



Trastornos musculoesqueléticos en miembro superior

Resultados de una
investigación

Jorge Arturo Pérez Aldrete
Carolina Aranda Beltrán
María Guadalupe Aldrete Rodríguez

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

EN MIEMBRO SUPERIOR:

Resultados de una Investigación

**AUTOR
Y AUTORAS**

JORGE ARTURO PÉREZ ALDRETE

CAROLINA ARANDA BELTRÁN

MARÍA GUADALUPE ALDRETE RODRÍGUEZ

PRIMERA EDICIÓN 2022

La presentación y disposición en conjunto de:

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN MIEMBRO SUPERIOR

Resultados de una investigación

Es propiedad del autor o autora

Se permite la reproducción total o parcial de la información aquí publicada, siempre y cuando no sea alterada, citen los créditos correspondientes y se realice sin fines de lucro.

ISBN 978-607-97488-7-6



EDITORIAL: PIENSO en Latinoamérica

Impreso en México/ Printed in Mexico

Derechos reservados conforme a la ley:

© PIENSO A. C.

Sobre el autor y las autoras

PÉREZ ALDRETE Jorge Arturo

Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara. Maestro en Ciencias de la Salud en el Trabajo por la Universidad de Guadalajara. Médico Operativo en Salud en el Trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Consultor Externo para diferentes empresas en Materia de Ergonomía y Salud en el Trabajo.

Email: drjazer@gmail.com

ARANDA BELTRÁN Carolina

Doctora en Ciencias de la Salud Pública por la Universidad de Guadalajara. Investigadora y Docente del Departamento de Salud Pública del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara. Docente de Licenciatura y Doctorado. Presidenta de la Academia Salud en el Trabajo. Miembro de la Junta Académica del Doctorado en Ciencias de la Salud Ocupacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, Perfil Deseable PROMEP. Miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Salud Mental en Grupos Poblacionales”. Miembro del Programa de Investigación en Salud Ocupacional (PIENSO en Latinoamérica) y Miembro del Instituto Iberoamericano de Investigación en Salud Ocupacional, Ambiente y Sociedad (INSOAS).

Email: caranda2000@yahoo.com.mx

ALDRETE RODRÍGUEZ María Guadalupe

Doctora en Ciencias de la Salud, Área Socio médicas, Profesor investigador titular “C” del Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, docente de la Maestría en Ciencias de la Salud en el Trabajo y del Doctorado en Ciencias de la Salud en el Trabajo, Miembro del Instituto de Salud Ocupacional Ambiente y Sociedad (INSOAS), línea de investigación: Mujer trabajo y salud.

Email: draaldrete@yahoo.com.mx

PRÓLOGO

Manuel Pando Moreno

En los inicios de la industrialización, el diseño de las máquinas se realizaba pensando en la producción y la manera más rápida de obtener mayor cantidad de piezas; con el tiempo. La protección social avanza y se pensó también en el trabajador y su salud, aceptando que para ello había que adaptar la máquina al hombre... nació la ergonomía laboral.

A pesar de no ser nueva, la ergonomía debe ser considerada aún como una disciplina en evolución. Podemos detectar sus orígenes desde F. W. Taylor en el siglo XIX, sin embargo, se le reconoce formalmente como disciplina a partir de finales de los años 40, una vez terminada la Segunda Guerra Mundial.

En Gran Bretaña, en 1949, se instala la primera sociedad de ergonomistas con el nombre de “Ergonomics Research Society” y en los 60’s se crea la “Société d’Ergonomie de Langue Française (SELF)” y la “International Ergonomics Association (IEA)” como la primera Asociación Internacional de Sociedades Federadas sobre Ergonomía en el mundo. En México, es en 1995 que nace la Sociedad de Ergonomistas de México A. C. (SEMACE), bajo la presidencia del Dr. Carlos Espejo.

La ergonomía trata de ajustar las condiciones de trabajo, la máquina, la herramienta a las características del trabajador, colaborando a la reducción de lesiones y mejoramiento de la salud del trabajador al tiempo que se aumenta la eficiencia y la productividad.

Dependiendo del país y el año que consultemos, las estadísticas de exposición a riesgos ergonómicos y de lesiones musculoesqueléticas puede variar, pero siempre serán elevadas; en países desarrollados llegan a registrarse hasta un 80% de trabajadores expuestos al riesgo y más del 70% con de las enfermedades laborales como derivadas de esta exposición. En su momento, la Unión Europea señaló este tipo de lesiones como la principal causa de baja laborales en sus países miembros.

Como disciplina en desarrollo, la ergonomía aún enfrenta importantes problemas para su aplicación en las empresas. Por un lado, muchas de las metodologías de estudio son complejas y toman mucho tiempo al especialista y, por otro, las lesiones en general son de gravedad moderada y contrastan con la fatalidad en accidentes de trabajo. Por fortuna, la investigación en el campo se ha incrementado sustancialmente y en las últimas dos décadas se han publicado 10 veces más artículos de ergonomía laboral que todos los publicados en el siglo pasado.

Son diversos los aspectos que puedo mencionar para recomendar esta obra. Sin pretender ser exhaustivo, reconozco la extensa bibliografía consultada, el carácter práctico de las aplicaciones con diversidad de métodos y la larga experiencia en investigación de la salud ocupacional que juntan las autoras y el autor de la obra.

Esta investigación nos guía a través de un lenguaje accesible, al tiempo que conserva el rigor de la lectura científica; lo que la hace una obra recomendable no solo a las y los investigadores y profesionales altamente especializados, sino a todas y todos aquellos que lidian en su empresa por conseguir mejores condiciones de trabajo en las empresas.

Así, con el privilegio de haber podido leer este libro antes de su publicación, escribo ahora este prólogo como una invitación a la lectura de la obra con la certeza de que será de utilidad para todas y todos sus lectores.

LISTA DE TABLAS

Número	Título	Página
1	Clasificación de riesgos laborales.	4
2	Clasificación de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) de cuello y extremidades superiores según su ubicación.	11
3	Lesiones y enfermedades relacionadas con actividades laborales repetitivas.	12-13
4	Enfermedades de trabajo, total de casos y Trastornos Musculoesqueléticos (2014 – 2018).	20-21
5	Principales métodos de evaluación ergonómica.	43-44
6	Unidad económica en la que labora la Población Económicamente Activa (PEA) registrada en el IMSS 2019 a nivel Nacional y en el estado de Jalisco.	49
7	Distribución de las prestaciones del Seguro de Riesgos de Trabajo, 2018	53
8	Repercusiones económicas de los riesgos de trabajo en 2018 y 2019 en México.	54
9	Frecuencia y porcentaje según datos sociodemográficos de los participantes en el estudio.	72
10	Datos laborales de los trabajadores: frecuencia y porcentaje.	72-73
11	Resultados del método RULA según ubicación de los trabajadores en la máquina “A” y “B” y nivel de acción requerida.	73
12	Resultados del método RULA según posición del trabajador en las máquinas “A” y “B”.	74
13	Resultados obtenidos de aplicar el método RULA en ambas máquinas.	75-76
14	Resultados de aplicar el cuestionario DASH en el total de trabajadores que se desempeñaban en ambas máquinas.	78
15	Resultados de aplicar el cuestionario DASH en la sección de Trabajo en personal de ambas máquinas.	78
16	Resultados del cuestionario DASH en la sección de Trabajo en los trabajadores para cada una de las máquinas.	79

Número	Título	Página
17	Resultados de aplicar el cuestionario DASH por sexo en personal con actividad en ambas máquinas.	79
18	Resultados de aplicar el cuestionario DASH por sexo en la sección relacionada al trabajo en personal de ambas máquinas.	80
19	Resultados del cuestionario general DASH y antigüedad en el puesto de trabajo en personal del área de empaque considerando ambas máquinas.	80
20	Resultados de aplicar el cuestionario DASH en la sección trabajo comparado con la antigüedad en el puesto de trabajo en personal del área de empaque considerando ambas máquinas.	81
21	Resultados de aplicar el cuestionario DASH con relación a la edad del trabajador o trabajadora.	81-82
22	Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la máquina “A”.	82
23	Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la máquina “B”.	83
24	Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la sección de trabajo en la máquina “A”.	83
25	Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la sección de trabajo en la máquina “B”.	84
26	Masa máxima que puede levantar o bajar un trabajador por edad y sexo.	96

LISTA DE GRÁFICAS

Número	Título	Página
1	Población ocupada en México según su posición, enero- marzo de 2020.	50
2	Personas ocupadas por tamaño de la empresa enero- marzo 2020.	51

LISTA DE ESQUEMAS

Número	Título	Página
1	Efectos del trabajo.	5
2	Ergonomía.	38
3	Teoría de Interacción Multivariada de Kumar (2001).	41
4	Máquina “A”.	66
5	Máquina “B”.	67

ÍNDICE

	Página
Introducción.....	1
Riesgos de trabajo.....	3
Factores de riesgo en el desarrollo de los Trastornos Musculoesqueléticos.....	9
Aspectos epidemiológicos de los Trastornos Musculoesqueléticos.....	18
Antecedentes científicos.....	23
Características de los Trastornos Musculoesqueléticos.....	34
Teorización relacionada con los Trastornos Musculoesqueléticos.....	40
Métodos de evaluación ergonómica.....	43
Respuesta social ante la salud-enfermedad de los trabajadores	48
Fundamentación Legal de los Riesgos de Trabajo en México.....	55
Derivaciones de una investigación.....	64
Contexto.....	65
Marco metodológico.....	68
Resultados.....	71
Argumentación comparativa.....	85
Medidas de intervención.....	93
Reflexiones al tema.....	97
Referencias.....	100
Anexos.....	113

INTRODUCCIÓN

Más allá de ser un recurso que permite cubrir las necesidades básicas y brindar seguridad, independencia y oportunidad de crecer, el trabajo ocupa un lugar esencial en la vida cotidiana de todos los seres humanos. En la actualidad, el trabajador y la trabajadora se encuentran inmerso en un mundo laboral donde cotidianamente se generan cambios, los cuales pueden facilitar o entorpecer el desarrollo de sus actividades laborales. Estos cambios se dan como consecuencia de la implementación de nuevos sistemas de trabajo, la introducción de tecnologías cada vez más avanzadas, equipos automatizados y técnicas especializadas encaminadas a aumentar la producción de bienes y servicios. Así, es frecuente que estos cambios afecten el medio ambiente laboral y provoquen reestructuraciones y consecuencias para el trabajador y trabajadora que se ven expuestos a una gran cantidad de agentes y factores de riesgo que pueden afectar su salud.

Dentro de los riesgos a los que el trabajador y la trabajadora está expuestos con motivo de su trabajo, podemos encontrar los que afectan directamente al sistema Musculoesquelético resultante de los factores de riesgos ergonómicos.

La ergonomía es un campo de estudio relativamente nuevo en México debido al poco conocimiento que se tiene sobre ella. Afortunadamente, hoy en día empieza a tener mayor demanda gracias a los valiosos resultados de su aplicación. En países desarrollados no se concibe el mundo laboral sin la presencia de actividades de ergonomía ni de personal capacitado en el área. En cambio, en México esta área es la última instancia aplicada a la reducción de los índices de siniestralidad, enfermedad profesional, ausentismo, presentismo y baja producción.

Los riesgos ergonómicos se pueden agrupar o clasificar en tres rubros: dentro del primero se encuentran los riesgos resultantes de un inadecuado manejo de la carga manual o por una manipulación inadecuada de la misma; por otro lado, se encuentran los riesgos que se originan por posturas forzadas o inadecuadas al realizar cotidianamente el trabajo y por último, pero no menos importante, los riesgos al someter al sistema locomotor a movimientos repetitivos. Más importante, es frecuente tener la presencia de más de uno de los factores mencionados coexistiendo al mismo tiempo.

La parte del cuerpo más utilizada en el trabajo es el miembro superior, ya que para desarrollar la mayoría de las actividades es necesario el uso de las manos; esto favorece a que sea uno de los grupos estructurales más afectados al hablar de lesiones musculares relacionadas con el trabajo. Si a esto le sumamos la presencia de factores de riesgo ergonómicos que son capaces de tener una influencia negativa en la salud del trabajador o trabajadora, es común encontrar discomfort o molestias en el miembro superior, las cuales pueden ir progresando al grado de causar ciertas limitaciones o incapacidades para el desarrollo de actividades, tanto dentro como fuera del área de trabajo, con el consecuente impacto sobre la calidad de vida del trabajador o trabajadora.

En este documento se presenta como punto central el proceso de investigación y los resultados de ésta. Para ello, se inicia con un análisis teórico de los problemas musculoesqueléticos y los aspectos epidemiológicos, así como los antecedentes de investigaciones realizadas en esta área y los fundamentos legales en torno la problemática. El objetivo principal es identificar la presencia de factores de riesgo ergonómicos dentro del área laboral y su relación con las molestias musculares en miembro superior. Para ello se describen los aspectos metodológicos utilizados en un estudio comparativo realizado en una empresa dedicada a la producción y distribución de alimentos en Guadalajara, México, en el que participaron dos grupos de operadores cuyas actividades se realizaban en dos máquinas empacadoras de salchichas. Se presentan los resultados y se fundamentan con el apoyo de los resultados de otras investigaciones, y de esta forma concluir y proponer algunas medidas preventivas tendientes a disminuir los problemas musculoesqueléticos en trabajadores y trabajadoras que realizan actividades semejantes.

RIESGOS DE TRABAJO

Las últimas décadas reflejan cambios tecnológicos, sociales y organizativos registrados en los lugares de trabajo que han provocado nuevos desafíos y constantes riesgos emergentes para las y los trabajadores. Algunos de los riesgos tradicionales han disminuido gracias a la mayor seguridad, a los adelantos técnicos y a la mejor reglamentación existente. Sin embargo, siguen afectando gravemente la salud de las y los trabajadores. Paralelamente, se ha registrado un aumento de las nuevas enfermedades profesionales y no se están aplicando medidas de prevención, protección y control adecuadas. Entre los riesgos emergentes se incluyen las condiciones ergonómicas (Organización Internacional del Trabajo/OIT, 213). No obstante, es importante tomar en cuenta que todo trabajo puede presentar riesgos, aun aquellos que parecen más inocuos. La importancia o gravedad de un riesgo está directamente relacionada con la probabilidad de que se produzca y con la importancia del daño que puede producir (OIT, 2014).

Los riesgos en el trabajo son la consecuencia de las malas condiciones en que éste se desarrolla. Por ello, es imprescindible distinguir entre el peligro y el riesgo en el ámbito de trabajo. Existe un peligro cuando hay una situación, sustancia u objeto que tiene una capacidad en sí misma de producir un daño –como lo son las sustancias venenosas, un trabajo en altura, o el uso de instrumentos cortantes. Por su parte, el riesgo laboral es la relación entre la probabilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo con elementos peligrosos y la severidad de dicho daño. La importancia o gravedad de un riesgo está en relación directa con la probabilidad de que se produzca y con la importancia del daño que puede producir.

Por otra parte, todas las personas son diferentes y no tienen la misma capacidad de adaptación y de resistencia a los riesgos que supone una situación de trabajo. En consecuencia, es necesario tomar en cuenta valores límite y tiempos máximos permisibles de exposición, ya que pueden tener repercusiones diversas, según sean las capacidades personales de adaptación y de resistencia.

Para evaluar los riesgos y sus efectos, es común que se requiera la intervención de técnicos e instrumental adecuado dependiendo del tipo de riesgo y los tiempos de exposición al que se somete el trabajador o la trabajadora (OIT, 2014). Existen diferentes categorizaciones de los riesgos laborales

dependiendo de la óptica que se analicen. En la tabla 1 se presenta la clasificación propuesta por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014)).

Tabla 1 Clasificación de riesgos laborales

Riesgo	Tipo
De seguridad	1. Riesgo eléctrico, de incendio, uso de herramientas, deficiente señalización de espacios de trabajo. 2. Riesgo de caídas o golpes.
Del medio ambiente físico	Temperatura, humedad, ruido, radiaciones, iluminación
Contaminantes	Químicos y biológicos
Ergonómicos	Herramientas o puestos de trabajo que provocan daños por posturas inadecuadas
Psicosociales	interacción de factores organizativos, del contenido de la tarea y del clima laboral

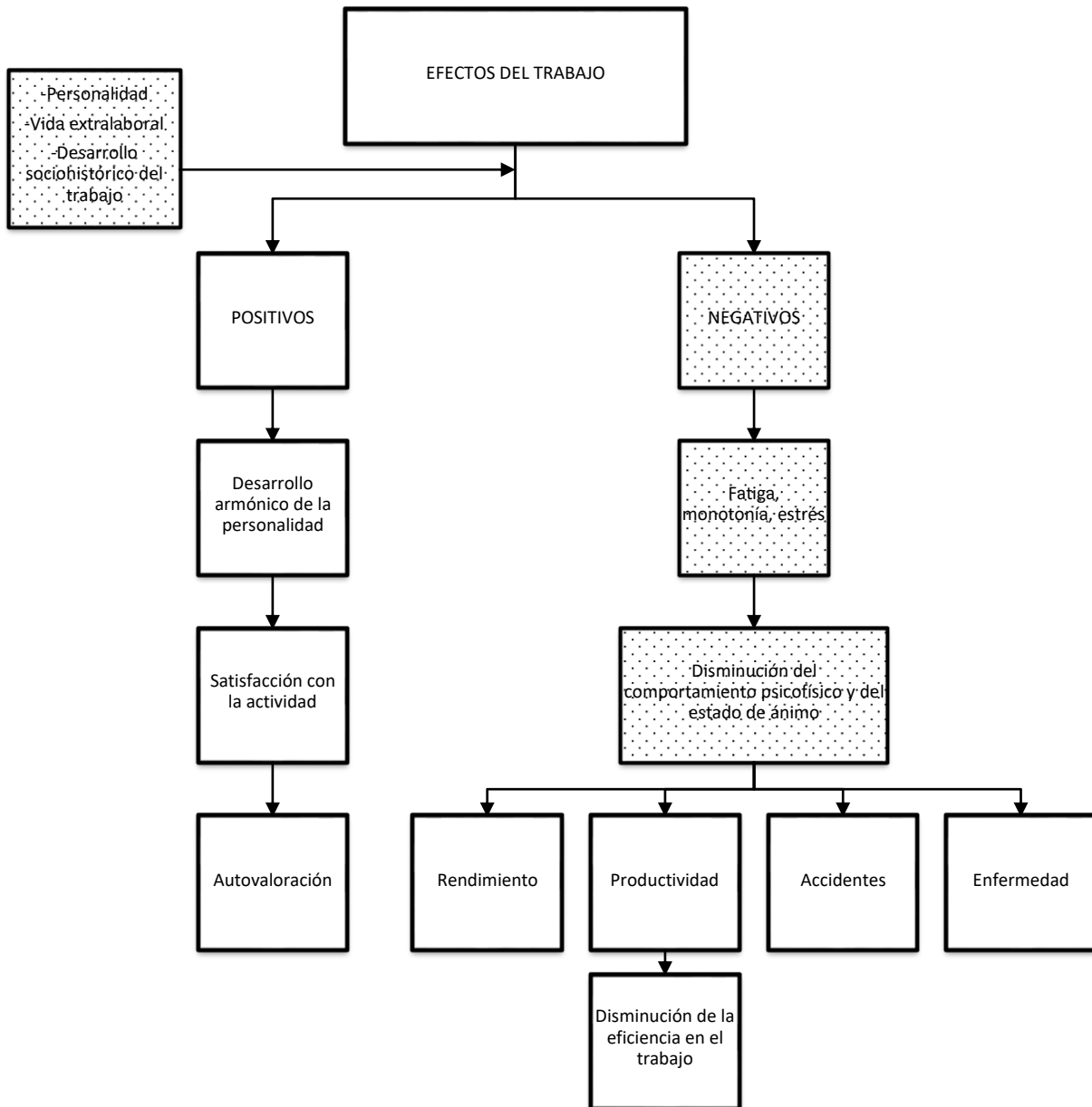
Fuente: OIT (2014)

El presente documento versa en relación con los riesgos ergonómico, dentro de un ámbito laboral concreto. Un riesgo siempre expresa toda condición o proceso que afecta la salud en un sentido negativo y en él se deben considerar: las características del individuo, el ambiente en que se desarrolla y las formas y mecanismos de interacción individuo-colectivo-ambiente. Desde esta visión, se visualizan las acciones preventivas y la solución de los problemas de salud-enfermedad en el trabajo.

En la actualidad existen diversas opiniones que llaman la atención sobre la ineficiencia del término para una verdadera acción preventiva (Almirall, 2013). Es por ello que (nombre, al ser introducido por primera vez) Almirall propone un nuevo término “efectos negativos del trabajo” para referirse a las consecuencias negativas que se pueden originar o desencadenar por la actividad laboral con la intención de evaluar la relación entre el ambiente, los medios del trabajo y su repercusión en el trabajador.

En el siguiente esquema se puede observar los efectos que tiene el trabajo sobre los individuos, efectos que pueden ser positivos y negativos, los cuales están permeados por las características propias del trabajador o trabajadora, su vida familiar y el desarrollo sociohistórico del trabajo. Los efectos positivos impactan en el desarrollo armónico de la personalidad, la satisfacción y la autovaloración. Los efectos negativos del trabajo impactan al individuo principalmente en su salud y al mismo tiempo su un comportamiento repercutirá de manera negativa en el trabajo que realiza.

Esquema 1 Efectos del trabajo



Elaboración propia con información de Almirall (2013).

Los efectos negativos del trabajo son resultado de la interacción del individuo con su actividad laboral y están en función con las tareas que desarrolla el trabajador o la trabajadora, los medios que utiliza para realizarlas y el conjunto de condiciones sociales e históricas en las que se desenvuelve el trabajador o trabajadora (Almirall, 2013).

Desde el punto de vista de Guillen (2006) los efectos negativos del trabajo como la fatiga, la monotonía, el estrés, entre otros, van a depender de cómo se encuentra el individuo, si éste presenta algún problema de salud independiente de su trabajo puede presentarse en forma anticipada alguna enfermedad profesional y tener como consecuencia un deterioro temprano de la salud, ya que las enfermedades profesionales pueden agravar enfermedades comunes muchas de las ocasiones derivadas de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo, de los cambios en la organización, de la extensión de la jornada laboral.

Aun si el trabajador o trabajadora se consideran en buena salud, pueden presentar los elementos descritos en el esquema 1, que van desde la fatiga hasta la presencia de un accidente o enfermedad profesional, por lo que se deben considerar tres formas de expresión de los efectos negativos del trabajo en relación con las condiciones de trabajo:

- El primero, es un efecto inmediato y generalmente se identifica con el accidente de trabajo
- El segundo es un efecto físico, relacionado con una mediación psíquica que lo modifica
- El tercero es un efecto mediado exclusivamente por lo psíquico (Almirall, 2013).

Por otra parte, las condiciones del trabajo son los factores exteriores e interiores del proceso laboral que influyen en la actividad y el resultado del trabajo. Almirall (2013) propone la siguiente clasificación de las condiciones de trabajo:

Condiciones internas (condiciones personales):

- Constitución física.
- Estado de salud general.

- Capacidad sensorial con respecto a la actividad.
- Rasgos de personalidad.
- Conocimientos, capacidades, habilidades.
- Entrenamiento y experiencia.
- Motivación, satisfacción, insatisfacción.
- Estado emocional.

Condiciones externas:

- Condiciones generales.
- Condiciones socioeconómicas.
- Características de las relaciones de producción.
- Organización del trabajo: tiempo de trabajo (jornada), régimen de pausas y remuneración.
- Factores ambientales: espacio físico donde la persona desarrolla su trabajo.
- Ruido y vibraciones.
- Iluminación.
- Microclima.
- Clima sociopsicológico.

Particulares del puesto (carácter y contenido del trabajo):

- Sociodemográficas.
- Específicas de la actividad.
- Precisión y tolerancia.
- Comunicación y aislamiento social.

Premisas de rendimiento:

- Comprende todas las condiciones físicas y psíquicas relativamente estables que mujeres y hombres pueden emplear cumpliendo tareas determinadas, son específicas, se refieren a tareas concretas.

Exigencias laborales:

- Resultan de las demandas que impone la tarea y determinan el carácter y contenido de éstas y se refieren a exigencias físicas y psíquicas, absolutas y relativas.
- Las absolutas no pueden lograrse bajo ninguna condición de aprendizaje, sino que requieren de ciertas características físicas del trabajador y la trabajadora.
- Las relativas pueden ser cumplidas a partir del desarrollo de habilidades que pueden ser adquiridas mediante el entrenamiento y capacitación.

Carga de trabajo:

- Es la exigencia a la que está sometido el trabajador en la realización de la actividad laboral, pero referido a las condiciones externas en que se realiza la tarea; así se habla de carga o sobrecarga térmica, carga mental o cognitiva.
- Los efectos de la carga se expresan generalmente cuando sobrepasan la tolerancia y la reactividad del trabajador y la trabajadora. Como consecuencia de eso surge la fluctuación y reducción del rendimiento y del nivel de cumplimiento de la tarea.
- Para la evaluación de la carga de trabajo se requiere de elementos metodológicos o diferentes instrumentos encaminados a la evaluación de los efectos sobre todo cuando el trabajo presenta exigencias físicas o psíquicas.

Los efectos negativos pueden ser producidos por diferentes factores de la actividad laboral y cada día se descubren nuevas fuentes de efectos negativos a partir de los adelantos tecnológicos y de las nuevas exigencias laborales, dentro de ellas se encuentran las exigencias físicas como la carga física, los movimientos repetitivos entre otros que van a afectar la salud de los trabajadores con repercusiones en el aparato locomotor ocasionando los trastornos musculoesqueléticos.

Irónicamente, con el enorme desarrollo tecnológico en los actuales puestos de trabajo se encuentra una combinación de actividades como lo son el manejo de cargas, los movimientos repetitivos las tareas que requieren concentración de fuerza en las manos, muñecas y hombros, así como las posturas forzadas y sostenidas que causan esfuerzos estáticos en diversos músculos posturales.

FACTORES DE RIESGO EN EL DESARROLLO DE LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores son alteraciones de estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y el entorno en el que éste se desarrolla (Salud en el Trabajo y Administración de Seguridad Ocupacional/OSHA, 2007). Esto un problema que afecta de forma creciente y universal a todos los sectores y ocupaciones y que puede desencadenarse por una compleja red de factores de riesgo. La probabilidad de desarrollar Trastornos Musculoesqueléticos (TME) de extremidad superior depende de la presencia en las tareas realizadas de factores de riesgo tales como esfuerzo mecánico, tiempo de exposición, frecuencia de repetición, posturas, entre otras (Ríos García, M., 2018).

Así, el Ministerio de Salud de Chile (2012) conceptualiza estos factores de la siguiente forma:

- **Esfuerzo mecánico:** las lesiones musculoesqueléticas son causadas principalmente por un esfuerzo mecánico excesivo sobre los músculos, articulaciones ligamentos que pueden forzarse excesivamente por fuerzas directas o de torción intensa. Hay actividades laborales en la que este factor está presente. Por ejemplo, la manipulación de cargas.
- **Tiempo de exposición:** en este factor es importante tomar en cuenta la frecuencia con la que se realiza la actividad laboral en un determinado tiempo, esto es en una hora y se debe considerar cuantas horas por día realiza dicha actividad, así como el tiempo que tiene realizándola. Los esfuerzos breves generalmente ocasiona lesiones agudas y la exposición duradera ocasiona trastornos crónicos (Organización Mundial de la Salud/OMS, 2004).
- **Frecuencia de repetición:** la repetitividad es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones. Habitualmente una tarea se considera repetitiva cuando los ciclos de trabajo duran menos de 30 segundos y/o cuando en el

50% del ciclo, o más, hay que ejecutar el mismo tipo de acción. El desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de 2 horas sin descanso impide la recuperación. Por otra parte, segmentos del cuerpo en posturas fijas o en posturas peligrosas por más de dos horas durante el turno de trabajo, la utilización de herramientas que producen vibración por más de dos horas en el turno de trabajo y el levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo son otros elementos de riesgo para la presentación de TME.

- Posturas: Las posturas forzadas y los movimientos de alta ritmo, realizados por los distintos segmentos del cuerpo humano, también potencian el riesgo de desarrollar TME en extremidades superiores. Existe evidencia que permite definir como potencialmente perjudiciales las posturas y los movimientos fuera de rangos de movimiento funcionales de cada articulación y las posturas no extremas, pero mantenidas durante un período de tiempo prolongado.

Pueden aparecer alteraciones por sobrecarga, incluso rotura de ligamentos, bursitis y afectación de músculos; así como la aparición de diferentes cuadros clínicos, desde contracturas o roturas fibrilares hasta la presencia de atrofas musculares, que provocan una menor resistencia al esfuerzo y justifican patologías por sobreuso en otras localizaciones. Además, se pueden encontrar afectación de nervios por presión repetida o mantenida por estructuras vecinas, por bordes afilados de herramientas o por inflamación o irritación de estructuras dentro de una abertura como es el caso del síndrome del túnel carpiano.

Una forma de estudiar las patologías musculoesqueléticas de extremidades superiores relacionadas con el trabajo es categorizarlas según su ubicación en el sistema musculoesqueléticos y que se presentan en la tabla 2.

Según la OIT (s/f), las lesiones y enfermedades más habituales que causan las actividades laborales repetitivas las podemos observar en la tabla 3.

Tabla 2 Clasificación de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) de cuello y extremidades superiores según su ubicación

Ubicación	Trastornos Musculoesqueléticos
Trastornos relacionados con tendones	Tendinitis/ peritendinitis/ tendosinovitis/ sinovitis, Espondilitis, Síndrome de Quervains, Síndrome de Dupuytren's, Dedo en gatillo
Trastornos relacionados con nervios	Síndrome túnel carpiano, Síndrome de túnel cubital, Síndrome de canal Guyon, Síndrome de túnel radial, Síndrome del plexo torácico, Síndrome cervical, Neuritis digital.
Trastornos relacionados con músculos	Mialgias y miositis, Síndrome de tensión cervical, Esguince muscular
Trastornos tipo circulatorio	Síndrome de Raynaud's, síndrome hipotenar
Trastornos relacionados con articulaciones	Osteoartritis
Trastornos relacionados con bolsas serosas	Bursitis

Fuente: Álvarez Casado, E., Hernández Soto, A., Tello Sandoval, S., (2009)

Tabla 3 Lesiones y enfermedades relacionadas con actividades laborales repetitivas

LESIONES	SÍNTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
<p>Bursitis: Inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.</p>	<p>Inflamación en el lugar de la lesión.</p>	<p>Hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.</p>
<p>Cuello u hombro tensos: Inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.</p>	<p>Dolor localizado en el cuello o en los hombros.</p>	<p>Tener que mantener una postura rígida.</p>
<p>Dedo engatillado: Inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.</p>	<p>Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.</p>	<p>Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.</p>
<p>Epicondilitis: Inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.</p>	<p>Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.</p>	<p>Tareas repetitivas.</p>
<p>Ganglios: Un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.</p>	<p>Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.</p>	<p>Movimientos repetitivos de la mano.</p>
<p>Síndrome del túnel del carpo bilateral: Presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.</p>	<p>Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.</p>	<p>Trabajo repetitivo con la muñeca flexionada.</p>

LESIONES	SÍNTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
Tenosinovitis: Inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Fuente: OIT (s/f)

Existe una significativa evidencia epidemiológica y estudios de casos que indican una asociación de estas lesiones, que incluyen el síndrome del túnel carpiano, bursitis, tenosinovitis, tendinosis, epicondilitis, epitrocleitis y otras, con actividades donde existen movimientos repetidos, sobrecargas mantenidas, posturas viciosas, vibraciones o ejercicios de sobreesfuerzo.

Las patologías ocupacionales musculoesqueléticas de los miembros superiores pueden también ser definidas como alteraciones de las unidades músculo-tendón, de los nervios periféricos, y del sistema vascular. En un inicio pueden ser precipitadas, o pueden ser graduales, por movimientos, y/o por esfuerzos físicos repetitivos del miembro superior (Hernández y Álvarez, 2003).

Además de estos tipos de esfuerzos ocupacionales y los trastornos del aparato locomotor, los TME también pueden deberse a accidentes. Los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales tienen grandes repercusiones en las personas y en sus familias, no sólo desde el punto de vista económico, sino también en su bienestar físico y emocional a corto y largo plazo. Además, pueden tener efectos importantes en las empresas afectando a la productividad y provocando interrupciones en los procesos de producción, obstaculizando la competitividad y dañando la reputación de las empresas a lo largo de las cadenas de suministro, con consecuencias para la economía y para la sociedad de manera más general. En un reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2018, se consideró que 1 000 personas murieron cada día en el mundo debido a accidentes del trabajo y otras 6 500 a causa de enfermedades profesionales (Noticias Organización de las Naciones Unidas/ONU, 2019). Entre los factores que más contribuyen a la carga mundial de la enfermedad profesional se encontraron los riesgos ergonómicos, alrededor del 20% de los dolores lumbares y los

dolores cervicales y el 25% de las pérdidas auditivas en los adultos son atribuibles a exposiciones en el trabajo (OIT, 2019).

Estos cuadros de dolor crónico relacionados al trabajo han estimulado un destacado debate médico legal. Se están realizando en varios países importantes esfuerzos en relación con los métodos de evaluación, diagnóstico y tratamiento para disminuir el impacto social y laboral en las empresas ante esta problemática. El Mecanismo de la OIT de Examen de las Normas (MEN), establecido en 2011 para asegurar la suficiente solidez y capacidad de respuesta de las normas del trabajo para proteger a los trabajadores, revisó 19 instrumentos de Seguridad y Salud en el Trabajo durante su tercera reunión celebrada en octubre de 2017. Esta revisión detectó brechas normativas relacionadas con la ergonomía y los peligros biológicos y formuló recomendaciones (OIT, 2019), que generaron convenios como el 155, sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores (OIT, 1981), el 161 sobre los Servicios de Salud en el trabajo (OIT, 1985) y el 187 sobre el marco promocional para la Seguridad y Salud en el Trabajo (OIT, 2006).

Por otro lado, en el ámbito de la Traumatología Laboral se presentan dos tipos de trastornos musculoesqueléticos: los agudos, de carácter súbito y generalmente debidos a accidentes; y los crónicos, que son generalmente trastornos producidos o provocados por acciones repetidas y/o mantenidas. Estas lesiones son ocasionadas por microtraumas de repetición y fueron descritos por primera vez hace trescientos años por Bernardino Ramazzini, quien también fue el primer investigador que realizó una revisión general del problema, que se presentaba comúnmente en las manos ante movimientos repetitivos, posturas forzadas y estrés acumulativo en escribanos (Unión de Mutuas Instituto de Biomecánica de Valencia Comissions Obreres del País Valencià, 1996; Hernández y Álvarez, 2003; Fresquet, L., 2011).

En general, y desde el punto de vista de Sobrino (2002), para cada tipo de movimiento y según la intensidad de la fuerza ejercida se requiere un tiempo de recuperación que determina la fuerza con que se puede realizar dicho movimiento. Así, según incrementa la fuerza, la compresión muscular disminuye la circulación sanguínea de la zona, lo que representa una disminución del flujo de oxígeno necesario para recuperar la energía de la fibra muscular y una acumulación de los productos de desecho. Por ello, trabajar a niveles próximos a la fuerza máxima y/o con elementos externos

presionando el músculo actuante puede producir pequeñas roturas fibrilares, lo que da lugar a la afectación de músculos y tendones y la aparición de un cuadro inflamatorio, pudiéndose afectar cualquier estructura.

Los vasos sanguíneos también se pueden ver afectados por una disminución de la tolerancia al esfuerzo de las acciones musculares en relación con la exposición mantenida a vibraciones, lo que podría dar como consecuencia la aparición del denominado fenómeno de Raynoud –o la aparición de fracturas por sobrecarga y estrés, pero son los tendones los que tienen la mayor incidencia de lesión. Cuando se afectan los tendones es porque la vaina que les recubre en algunas zonas y el líquido sinovial permiten el normal deslizamiento del tendón sobre su funda, siguiendo la contracción y relajación muscular.

Así, el mecanismo patogénico de la aparición de la tenosinovitis asociada a repetitividad dependería además de otros factores como: la exposición al frío o vibraciones y el uso de guantes que pueden ocasionar una pérdida de la sensación táctil, lo que implica un incremento de la necesidad de fuerza. Si a esta fuerza se le añade una postura inadecuada y una repetitividad de las acciones, se tiene como consecuencia un aumento de la carga en la vaina tendinosa y, por lo tanto, una fricción del tendón sobre su vaina. Además, en función de la habituación al esfuerzo y de la influencia de unos factores personales predisponentes, esto va a traer como consecuencia la respuesta del tejido de la vaina sinovial y la aparición de una tenosinovitis.

Así pues, el conocimiento de la patogenia de estos procesos es fundamental para poder implementar medidas preventivas e intentar limitar en lo posible el daño. No obstante, para poder realizar un diagnóstico precoz conviene establecer los hallazgos clínicos específicos. Todos estos procesos se caracterizan por la presencia de una sintomatología común que se puede evaluar en 3 estadios: en el primero hay la presencia de dolor y cansancio durante el trabajo, pero no en reposo. Estas molestias no provocan una disminución en el rendimiento y con tratamiento adecuado el cuadro clínico es reversible. Si continua la exposición se puede presentar un segundo estadio, donde la sintomatología ya aparece desde el principio de la jornada laboral y persiste durante el descanso nocturno. Aunque no esté presente durante el desarrollo de la jornada laboral habitual en esta fase, aunque se instaurase un tratamiento adecuado, el reposo es imprescindible y la posibilidad de reversibilidad disminuye. De

no retirar la exposición, estas lesiones pueden evolucionar a un tercer estadio donde existe una persistencia de síntomas que se presentan también en periodo de descanso, con incapacidad para el desarrollo de trabajos, incluso aquellos que son ligeros y no repetitivos, y pese al tratamiento adecuado las posibilidades de recuperación son más limitadas.

Las afectaciones relacionadas con alteraciones crónicas y acumulativas tienen una compleja etiología multifactorial, pero existen ciertos factores fundamentales: los factores físicos y/o psicosociales. Otros autores los nombran como factores intrínsecos a la persona y extrínsecos a la persona, pero la clasificación más conveniente sería clasificarlos en factores ocupacionales y no ocupacionales, lo que puede ayudar a realizar un diagnóstico diferencial entre aquellos trabajadores y trabajadoras sin factores predisponentes a padecer una lesión crónica acumulativa y que acontece por una previsible relación con su trabajo, de aquellos otros y otras en los que se presente una base individual que predisponga a una determinada patología.

Entre los factores ocupacionales se pueden distinguir la repetitividad y la fuerza (que serían los más importantes), las posturas anómalas, la sobrecarga estática, el estrés mecánico, las vibraciones, las condiciones térmicas, la duración y exposición, los horarios de trabajo, la higiene postural aunadas a una falta de descanso y/o periodo de recuperación, y la ausencia de ejercicios de prevención. Por otro lado, entre los factores no laborales se deben considerar la edad, el sexo, la presencia de traumatismo agudo o enfermedad crónica, la ingesta de medicamentos y los factores psicosociales (Sobrino, F., 2002). Esto hace que cobre real importancia reconocer los factores ocupacionales, así como los relacionados con los trabajadores frente a la prevención; o bien, la posible complicación de estas enfermedades. Identificar y cuantificar los múltiples factores que influyen en el desarrollo de estas lesiones es muy difícil, dado el carácter multifactorial y la complejidad en la cual se inician los síntomas.

Por otra parte, los sistemas de salud y compensación obligan en muchas ocasiones a las y los médicos, terapeutas ocupacionales e ingeniera/os en prevención de riesgos a tomar decisiones más políticas que objetivas, con lo cual están perjudicando tanto a las empresas como a las y los trabajadores. El problema principal radica en el escaso manejo de elementos técnicos de juicio que permitan

determinar objetivamente la prevalencia de factores de riesgo en industrias donde los trabajadores manifiestan dolencias de esta naturaleza.

Las empresas procesadoras de alimento, como empaquetadoras de frutas, industrias de productos congelados, procesadoras de pescados y carnes, empresas de servicios computacionales, textiles, etc., son los lugares en los cuales existe una alta frecuencia de estos síndromes. Esto posiblemente desencadenado por la introducción de computadores en distintas áreas de producción y el hecho de que las y los digitadores presentaron un conjunto de síntomas que afectaban principalmente a la extremidad superior destacando entre estos el dolor, síntoma que era vagamente definido y que no existía una clara correlación con estructuras anatómicas, vías neurológicas o patrones fisiológicos clásicos, y que respondían vagamente a tratamientos específicos. Sin embargo, este fenómeno no sólo se presenta en digitadores sino que también ha estado presente en secretaria/os, manipuladores de alimentos, músicos, trabajadoras y trabajadores de textiles, empaquetadoras/es, entre otros oficios (Saez y Agariada, 2004).

De manera particular, la automatización ha incrementado los ritmos de trabajo y ha alargado las jornadas, lo que ha repercutido en padecimientos musculoesqueléticos y fatiga crónica. La magnitud y prevalencia de estos trastornos, que en el ámbito internacional supone uno de los problemas más importantes en salud laboral, y las controversias existentes sobre su posible relación con el trabajo, hace que sea imprescindible conocer en profundidad los mecanismos etiopatogénicos, cómo se presentan y los factores de riesgo involucrados en su aparición, para así realizar estudios epidemiológicos adecuados que permitan establecer con rigor su relación ocupacional (Juno y Noriega, 2004).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Desde inicios del siglo XVIII se reconoció que los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) tenían factores etiológicos ocupacionales. Fue hasta 1970 que los factores laborales fueron considerados dentro de los aspectos epidemiológicos y que las condiciones relacionadas con el trabajo comenzaron a aparecer en la literatura científica (Instituto Nacional para la Salud y Seguridad ocupacional/NIOSH, 1997).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) considera que los TME son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida de las y los trabajadores. Según datos señalados por esta organización en 1997, un 30% de las y los trabajadores norteamericanos realizaba actividades que incrementaban el riesgo de sufrir dolores lumbares y un 50% ocupaba puestos de trabajo que podían producirles trastornos acumulativos (OIT, 1997).

Actualmente, los TME constituyen un problema relevante de salud en el ámbito laboral. Sin embargo, su difícil abordaje y definición como entidad patológica han hecho compleja su vigilancia epidemiológica y más aún su investigación (Caraballo Arias, 2013). Es por ello que estos problemas representan un importante inconveniente al que se enfrentan las empresas y las organizaciones encargadas de velar por la salud de las y los trabajadores. Además, los factores de riesgo pueden influir en su aparición son múltiples y variados, lo cual dificulta el desarrollo de mecanismos de prevención integral frente a este tipo de dolencias que no sólo repercuten en la calidad de vida de las y los trabajadores sino que, además, suponen un importante coste social y económico (Asencio Cuesta, et al., 2009).

En Europa, los TME son el problema más común de salud relacionado con el trabajo. Casi el 24% de las y los trabajadores de la Unión Europea (UE) afirma sufrir dolor de espalda y el 22% se queja de dolores musculares. En los nuevos estados miembros de la Unión Europea estos porcentajes son aún mayores, con un 39% y un 36%, respectivamente (Fernández, et al., 2014).

En esta misma área, las alteraciones musculoesqueléticas son reportadas en el 69% de la población ocupacionalmente activa y constituyen la primera causa de absentismo laboral. En los 27 estados miembros de la UE los TME, incluido el síndrome del túnel carpiano, representaron en 2013 el 59% de todas las enfermedades profesionales, y esta cifra va in crescendo (OIT, 2013).

Se ha realizado una diversidad de estudios sobre los trastornos musculoesqueléticos por adopción de posturas incorrectas debidas a problemas de diseño del puesto de trabajo (Montiel, 2006). Sólo en España se estima que los sistemas de indemnización compensan menos del 10% de los casos de enfermedad profesional. Por otra parte, se ha constatado que la cantidad de lesiones musculares relacionadas con el trabajo es hasta cuatro veces superior a las estadísticas nacionales (Layana, et al., 2000).

En economías como la de Estados Unidos de América, la tasa de incidencia de estos padecimientos en el sector manufacturero en el 2010 fue de 41/10,000 trabajadoras/es. La experiencia ha indicado que al reducir las lesiones musculoesqueléticas se mejora la productividad y disminuyen los costos de indemnización y atención médica de las y los trabajadores (NIOSH, 2010). En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el año 2000, reportó que las lesiones musculoesqueléticas constituyeron solo el 0.6% de los casos de las enfermedades profesionales evaluadas durante ese año, estas lesiones generaron un 20% de todos los casos de trabajadoras/es que fueron pensionados por invalidez. El impacto económico de estas lesiones es debido a que estos problemas originan muchos días de ausentismo por su difícil tratamiento y además generan una importante cantidad de recaídas y dificultades para que los trabajadores se reincorporen a sus puestos de trabajo (Vallejo, 2002).

En el quinquenio de 2006 al 2010 en el IMSS se reportaron 18,654 enfermedades de trabajo y 24,832 incapacidades permanentes por enfermedad de trabajo, y sólo en el 2010 se reportaron un total de 485 lesiones musculoesqueléticas como enfermedades profesionales y de éstas, 201 fueron en trabajadoras/es dedicados a actividades que tienen que ver con la operación de diversas máquinas (Instituto Mexicano del Seguro Social/IMSS, 2010).

En el área alimenticia, en el periodo del 2010, se registraron a 542,970 trabajadoras/es a nivel nacional y sólo se reportaron 113 casos de enfermedad profesional, lo que representa aproximadamente el 2.08

por cada 10 000 trabajadoras/es. De estos, se registraron 78 casos de incapacidad permanente. Por otra parte, se reporta una tendencia al alza en los últimos 5 años, presentando cifras de enfermedades de trabajo por lesiones musculoesqueléticas de 165 casos en el 2006, 152 durante el 2007, 285 en el 2008, 308 en el periodo del 2009 y 512 durante el 2010 (IMSS, 2010).

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social en México, en su boletín, mencionó que el Instituto Mexicano el Seguro Social en el año 2016 reportó a los TME como el primer tipo de enfermedad de trabajo, con 4,607 de los cuales, en primer lugar estaban las dorsopatías con 1,663 casos; seguido por otras entesopatías con 700; el síndrome del túnel carpiano con 636; lesiones del hombro con 503; tenosinovitis de estiloides radial de Quervain con 422; otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis con 349; epicondilitis con 184 y en último lugar la artrosis con 150 casos. La incidencia de estas enfermedades de trabajo representó que en promedio cada día 12 trabajadoras y/o trabajadores sufrieron un trastorno musculoesquelético (Secretaría del Trabajo y Previsión Social/STPS, 2018). En las Memorias Estadísticas de 2018 del IMSS de las y los trabajadores afiliados a éste, se encuentra el registro estadístico de las enfermedades de trabajo según la naturaleza de la lesión, tomando como base la CIE-10 del 2014 al 2018; y en éstas se puede observar un incremento en los casos registrados. Ahí, los TME presentan un aumento principalmente de las dorsopatías, mismas que ocuparon el primer lugar entre los casos reportados como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4 Enfermedades de trabajo, total de casos y Trastornos Musculoesqueléticos ⁽¹⁾, 2014 – 2018

Naturaleza de la lesión	2014		2015		2016		2017		2018	
	Número ⁽²⁾	%	Número ⁽²⁾	%	Número ⁽²⁾	%	Número	%	Número	%
TOTAL DE CASOS	8 301	100.0	12 009	100.0	12 622	100.0	14 159	100.0	15 182	100.0
Dorsopatías	740	8.9	1 242	10.3	1 663	13.2	2 109	14.9	2 644	17.4
Síndrome del túnel carpiano	418	5.0	540	4.5	636	5.0	748	5.3	818	5.4
Lesiones del hombro	398	4.8	516	4.3	503	4.0	646	4.6	683	4.5
Tenosinovitis de Estiloides Radial de (Quervain)	291	3.5	432	3.6	422	3.3	479	3.4	469	3.1

Naturaleza de la lesión	2014		2015		2016		2017		2018	
	Número (2)	%	Número (2)	%	Número (2)	%	Número	%	Número	%
Otras Sinovitis, Tenosinovitis y Bursitis	284	3.4	341	2.8	349	2.8	377	2.7	413	2.7
TOTAL, DE TME	2 131	25.7	3 071	25.6	3 573	28.3	4 359	30.8	5 027	33.1

(1) Con base en la CIE-10.

(2) El total incluye casos que no registraron naturaleza de la lesión.

Fuente: DPES/ Unidad de Prestaciones Económicas y Salud en el Trabajo/ Coordinación de Salud en el Trabajo (CST), Base de Riesgos de Trabajo 2018 (IMS, 2018).

En el área alimenticia, en 2018 se tienen registrados a nivel nacional 733 290 trabajadoras/es y se reportaron 792 casos de enfermedades de trabajo, lo que representa 10.8 de cada 10.000 trabajadoras/es y, de estos, sólo se registraron 368 casos de incapacidad permanente, 0.5 por cada 1 000 trabajadores y trabajadoras.

En el estado de Jalisco, en el 2010, el diagnóstico de enfermedades de trabajo por lesión musculoesquelética fue de 49 de un total de 184 diagnósticos por todas las causas, lo que representó el 26.6% del total de las enfermedades de trabajo atendidas en el estado (IMSS, 2010). En 2018 se reportó el diagnóstico de enfermedades de trabajo en 787 casos lo que representó el 4.9 por cada 10 000 trabajadoras/es y de estos el principal problema fue la dorsopatía en 52 casos, se registraron 189 incapacidades permanentes 1.2 por 10 000 trabajadoras/es y sólo una defunción (IMSS, 2018).

En nuestro país hablar de la magnitud de las lesiones musculares ligadas a factores laborales, es un tanto complicado ya que existe deficiencias en el proceso de calificación de enfermedades de trabajo y como resultado hay un importante subregistro en las estadísticas del IMSS. Esta institución aceptó que en el año 2007 quedaron pendientes de calificar 203,853 casos de probables accidentes de trabajo, mientras que en 2008 se reportaron 163,819 casos, lo que significa un decremento de por lo menos el 20% (IMSS, 2009). Estos datos fueron de accidentes de trabajo que, por su naturaleza, son más fáciles de captar y diagnosticar por las autoridades, situación que no sucede con las enfermedades profesionales, por lo que se puede pensar que existe una cantidad importante de información que no se conoce.

Los datos siguientes nos pueden dar idea de este problema: en las estadísticas del IMSS del 2012, se reportó de acuerdo con el tipo de riesgo de trabajo un 77.7 % de accidentes de trabajo, 21.5% de accidentes en el trayecto y sólo el 0.8% de enfermedades de trabajo, lo que nos habla de un verdadero subregistro de estas últimas (IMSS, 2012).

El problema con este subregistro es que repercute de manera importante en el diseño de políticas y planes de salud laboral eficaces, minimizando su importancia y magnitud en el ámbito de la salud pública, impactando en la gestión de los recursos disponibles tanto por las autoridades gubernamentales como por las y los empleadores.

Las enfermedades profesionales se originan por determinadas condiciones de trabajo y la persistencia de éstas, después de producir el daño en la salud del trabajador y/o trabajadora puede provocar recidivas e incluso el agravamiento de ellas si el personal no es retirado de la exposición o los factores de riesgo. Si no son modificados, de aquí la importancia de la investigación y la implementación de medidas preventivas encaminadas al análisis de los casos y la corrección de las causas desencadenantes de estos problemas.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Ya desde hace algunas décadas se observa en la literatura una diversidad de resultados de estudios realizados sobre los riesgos ergonómicos en otros países y en diferentes contextos laborales con consecuencias en la salud de las y los trabajadores, entre ellas las lesiones músculo esqueléticas que han sido reconocidas como una causa importante de ausentismo e incapacidad entre muchas poblaciones laborales.

Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo son aquellas causadas o empeoradas por el ambiente de trabajo, siendo su naturaleza multifactorial. Éstas pueden ocasionar síntomas severos y debilitantes tales como dolor, entumecimiento, parestesia y molestia en una o varias regiones corporales; así como pérdida de tiempo en el trabajo, incapacidad temporal o permanente, dificultad para realizar tareas laborales e incremento en los costos de compensación (Carvajal, et al., 2007).

A continuación, se mencionan algunos estudios en los que el foco de atención estaba en los problemas musculoesqueléticos que mostraron trabajadoras y trabajadores de diferentes ámbitos laborales y en los que los riesgos ergonómicos estuvieron presentes, la presentación de estos estudios se realiza de los hallazgos de diferentes fuentes bibliográficas a partir del año 2002.

En España se realizó un estudio retrospectivo durante el periodo comprendido entre 1989 y 1998 que evaluó las recaídas por enfermedad laboral, se encontró un total de 4,547 enfermedades profesionales, de las que 1,004 (22%) corresponden a recaídas de procesos previamente declarados, siendo las enfermedades osteoarticulares las que presentaron el mayor volumen de notificación con un total de 2,624 casos de las cuales 1 649 se debieron a tendinitis. En cuanto a las recaídas 641 del total de lesiones musculares presentaron de 1 a 3 recaídas y 26 presentaron entre 4 y 10 recaídas (Layana y Artieda, 2002).

En una empresa farmacéutica de Venezuela en el 2004, se realizó un estudio observacional transversal y analítico con el objetivo de investigar la relación entre elementos determinantes y/o causales derivadas de las características ergonómicas de las áreas de trabajo y los padecimientos musculoesqueléticos y la fatiga. En éste, se encontró que un 16% de las y los trabajadores presentaron lumbalgia, un 14.8% fatiga patológica y el 13.5% presentó alguna otra lesión muscular. En el análisis

realizado con los datos de este estudio se reportó la existencia de asociación entre los procedimientos estudiados y las exigencias laborales como fueron: el esfuerzo físico, (con una prevalencia de 2.8) y el trabajo repetitivo (con 2.0). Por otro lado, se determinó que el riesgo relativo de lesión muscular por posiciones forzadas fue 3.4 veces mayor que el personal no expuesto y de 2.3 veces más en las y los trabajadores que permanecían fijos en su lugar de trabajo (p de 0.001) (Juno y Noriega, 2004).

Por otro lado, en una comercializadora de crustáceos en Chile se evaluó en 2004 la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas y los factores de riesgo en el área de trabajo. El estudio se realizó en 70 trabajadores que desempeñaban actividades diferentes y que involucraban el aparato musculoesquelético. La evaluación consistió, además de la encuesta, en medir los rangos de movilidad pasiva y activa, así como la inspección y palpación, fuerza máxima en extensión y flexión pasiva y contra resistencia. Se utilizaron como maniobras provocativas diagnósticas otras pruebas como la Prueba de Estrés de Watson, prueba de Filkenstein, maniobra de Spurling, prueba de Tinel; los resultados obtenidos fueron: Las y los trabajadores ubicados en el área de despate, un 33% manifestó presentar alguna molestia en la extremidad superior, siendo más frecuente a nivel de las manos, antebrazo y codo. Un 25% de las y los encuestados manifestó haber necesitado tratamiento médico. Sin embargo, ninguno requirió tratamiento quirúrgico por dichas molestias. El 100% de las y los encuestados refería que las molestias no interferían con las actividades diarias normales o con el sueño. De las y los trabajadores que laboraban en el área de extracción de carne patas centollón, un 33% manifestó haber sufrido síntomas físicos, siendo más frecuentes en manos y antebrazo. Un 20% requirió tratamiento médico por el dolor, pero ninguno necesitó tratamiento quirúrgico.

A diferencia del grupo anterior, un 20% manifestaba que sus molestias interferían con las actividades diarias o el sueño. Por otra parte, las y los trabajadores del área de extracción carne del cuerpo de centolla, el 20% refirió manifestaciones de dolor que eran principalmente en mano muñeca y antebrazo. Ninguno requirió tratamiento médico o/y quirúrgico (Saez y Arriagada, 2004).

Otro estudio, realizado por la Universidad del Cauca en Popayán, Colombia, realizó un análisis del puesto de trabajo de 145 trabajadoras/es administrativas/os participantes. Este análisis se hizo con el fin de identificar los aspectos relacionados con la postura, el patrón laboral, la carga de peso, la actividad, la mesa y la silla de trabajo; y al mismo tiempo se les aplicó el cuestionario nórdico

Kourinka para identificar en alguna parte del cuerpo síntomas musculoesqueléticos durante los últimos 6 meses. Así, se encontró que el 57% de las y los trabajadoras/es administrativas/os presentaron síntomas de dolor. Las lesiones más frecuentes reportadas fueron en la zona baja de la espalda (56,6%), la zona alta de la espalda (53,1 %) y en el cuello (49,0%). Las y los y trabajadores que mostraron con mayor frecuencia la postura inclinada presentaron un Odds Ratio-OR de 3,0, y las y los trabajadores que durante su actividad tenían que caminar, presentaron un OR de 2,8 para la presencia de dolor músculo esquelético en la zona baja de la espalda. Se llegó a la conclusión que existe una asociación entre la exposición a factores de riesgo biomecánico y la presencia de lesiones musculoesqueléticas, indicando que posturas de trabajo forzadas significan mayor riesgo (Vernaza y Sierra, 2005).

Por otro lado, en una población de 18 trabajadores venezolanos expuestos a sobrecarga postural, que fueron evaluados mediante el método REBA (Evaluación Rápida de Cuerpo Entero) para analizar la relación entre la exposición (sobrecarga postural) y la aparición de lesiones musculares, los resultados arrojaron que el miembro superior fue el más afectado. Además, se demostró que las posturas inadecuadas en el puesto de trabajo conllevan un alto riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas (hasta en un 97%), sobre todo cuando se suma el estrés físico con el manejo manual de cargas (Montiel, et al., 2006).

En un estudio transversal realizado en una industria metalmecánica con el objetivo de cuantificar los riesgos posturales y establecer los valores básicos de los puestos de trabajo que se pudieran relacionar con desordenes musculoesqueléticos y en el que se utilizó el método REBA (Rápida Evaluación del Cuerpo Entero), se tomó la participación de trabajadoras/es con una edad promedio de 46.83 ± 14.28 años y una antigüedad laboral de 14.94 ± 9.63 años con diferentes puestos de trabajo y expuestos a riesgos musculoesqueléticos. El estudio reveló altos porcentajes de niveles de riesgo en el 44.4% de trabajadoras/es con edades entre 49 y 58 años. Las puntuaciones del REBA total y por segmentos corporales permitieron determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas. De igual forma hubo relación entre el REBA y variables ambientales como ruido, vibración, bipedestación, sobre esfuerzo y carga mental (Montiel, et al., 2006).

Con el propósito de determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y su relación con las características sociodemográficas y ocupacionales en trabajadores de una empresa de construcción civil del municipio de Maracaibo, se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal en 89 trabajadores. A cada trabajador se le realizó una historia laboral y fue aplicado el Cuestionario Nórdico Estandarizado para visualizar la ocurrencia de síntomas musculoesqueléticos. El 67,4% de los participantes reportó síntomas musculoesqueléticos. La mayor prevalencia de síntomas se observó en el grupo de 36 a 40 años, siendo más afectados los ayudantes de albañil (23,3%) y obreros (13,3%). Las regiones anatómicas más afectadas fueron espalda inferior (50,6%), hombros (13,2%), cuello y espalda superior (8,4% cada una) y rodillas (6,0%). Se llegó a la conclusión de que existe una elevada prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores de esta empresa, lo que permitió ver la necesidad de realizar la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo y desarrollar estrategias de reducción y prevención de riesgos a fin de minimizar el desarrollo de lesiones incapacitantes en este grupo de trabajadores (Carvajal, et al., 2007).

Así mismo el punto central de un estudio transversal realizado en trabajadores del sector automotriz venezolano fue la necesidad de evaluar el riesgo a lesiones musculoesqueléticas. Se estudiaron variables biomecánicas, fisiológicas y psicosociales. Para ello, se evaluó la capacidad física de los trabajadores mediante la prueba escalonada y se analizaron las demandas del trabajo utilizando los métodos REBA y MODSI. Los aspectos relacionados con ambiente físico, carga física y factores psicosociales fueron estudiados a través del método LEST. Los resultados mostraron que todos los trabajadores realizan sus actividades dentro de una zona de seguridad fisiológica. El ruido es el factor ambiental de mayor impacto y de los componentes psicosociales evaluados, la iniciativa de los trabajadores presenta alta nocividad. La evaluación biomecánica mostró que la postura no neutral es el elemento más estresante y son las actividades de soldadura por electro punto de la ensambladora de vehículos, la tarea de mayor riesgo de lesiones músculo esqueléticas. Finalmente, el estudio destacó las incompatibilidades ergonómicas encontradas, y se recomendó adiestramiento sostenido sobre higiene postural, abogando por la implementación de nuevos procesos tecnológicos que favorezcan la adaptación bio-psicosocial al trabajo (Rodríguez, et al., 2008).

Con el objetivo de valorar la postura y el riesgo de lesión musculoesquelética en una población de trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre, se realizó un estudio descriptivo de

corte transversal en 55 trabajadores con edad promedio $40,00 \pm 07,74$ años y antigüedad laboral de $07,45 \pm 03,18$ años, en los diferentes puestos de trabajo de la referida plataforma. Para el estudio se utilizó el método REBA (Rápida Evaluación de Cuerpo Entero). Los resultados de las puntuaciones REBA obtenidas revelaron muy altos porcentajes de niveles de riesgo en los puestos de trabajo de obrero de taladro y primera; 23 trabajadores (41,82%) y 6 trabajadores (10,91%) a diferencia de 13 supervisores (23,64%) y 3 operadores de tablero (9,09%) que estuvieron en la categoría de nivel REBA bajo. La Correlación de la puntuación REBA por segmentos corporales con riesgo de lesiones musculoesqueléticas permitió determinar que existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) para rodilla. Asimismo, se encontró correlación positiva estadísticamente significativa, entre las lesiones musculoesqueléticas totales y lesiones musculoesqueléticas relativas de pies ($p < 0,05$) y codos ($p < 0,01$). Además, el análisis por segmentos corporales determinó hallazgos similares en codos con pies ($p < 0,05$); hombros con rodillas ($p < 0,05$); espalda inferior con rodillas ($p < 0,05$) y hombros ($p < 0,01$) y espalda superior con manos ($p < 0,01$). Se llegó a la conclusión de que existe un alto riesgo de padecer lesiones músculo esqueléticas en la mayoría de los trabajadores, particularmente para obrero de taladro y de primera, seguido del recibidor de tubos (Troconis, et al., 2008).

La encuesta Nacional de Condiciones de Empleo, Equidad, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los trabajadores de Chile en 2009-2010, reportó resultados de un estudio en una muestra representativa de 9,503 trabajadoras/es mayores de 15 años a los que se les preguntó por la presencia de dolor musculoesquelético en los últimos 12 meses y si este dolor es atribuido al trabajo actual, se pudo establecer que un 34% los trabajadoras/es encuestados reportaron dolor de espalda y un 30.6% dolor en zona lumbar, presentando las trabajadoras un mayor reporte en comparación con los hombres. Los principales factores de riesgo ergonómico fueron trabajo de pie (85.4%), movimientos repetitivos (60.9%), postura forzada (52%), trabajo en posición sentada (50%), manipulación de carga 45.9% (Muñoz, et al., 2012).

En una planta de producción ubicada en Zapopan, Jalisco, donde se empacaba frijol para consumo instantáneo, se realizó un estudio descriptivo-transversal en 90 trabajadoras/es, los cuales fueron evaluados con el método RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado de síntomas musculoesqueléticos, se encontró que las y los trabajadores presentaron síntomas sin lesión, siendo los segmentos más afectados la mano y muñeca derecha (65.5%), espalda (62.2%) y mano-muñeca

izquierda (44.2%). El 87% de las y los trabajadores se automedicaban con antiinflamatorios no esteroides al presentar dolor de moderado a fuerte y persistente durante periodos de 1 a 24 horas (Arenas y Cantú, 2013).

En un estudio transversal realizado exclusivamente con 102 trabajadores de sexo masculino que laboraban en el puesto de trabajo de mantenimiento de una empresa petrolera situada en una locación de la Provincia de Sucumbíos, se encontró que la mayor prevalencia de síntomas de malestar musculoesquelético. Así, se reportó una mayor respuesta en el grupo de trabajadores de entre 30 y 40 años de edad, en las regiones anatómicas de espalda baja (64.7%), seguido de espalda alta (43.1%), cuello (37,3%) y hombro (26,5%), siendo los más afectados los puestos de trabajo técnico- eléctrico y técnico-mecánico.

En este estudio se concluyó que existe una elevada prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en la población estudiada, por lo que se recomienda efectuar una evaluación ergonómica exhaustiva de los puestos de trabajo y posteriormente buscar mecanismos y estrategias de control y prevención de riesgos ergonómicos con la finalidad de minimizar el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas (Agila, et al., 2014).

Por otro lado, en un estudio encaminado a evaluar el riesgo por manejo de cargas y posturas forzadas en trabajadores de una empresa de abasto de mercancía se reportaron, en primer lugar, lumbalgias en el 78% de las y los trabajadores y, en segundo lugar, TME. Los casos con lumbalgia acudieron con mayor frecuencia al servicio médico de la empresa. Los factores ergonómicos como posturas inadecuadas, sobreesfuerzo, factores organizativos y la fuerza por el peso de la carga (sacos de 25 kilos) fueron considerados como responsables de las manifestaciones presentadas en un 29% de las y los participantes. De los factores relacionados con la organización del trabajo, el 39% fue por la falta de entrenamiento, 23% por el tiempo para realizar las actividades, 43 % refirió haber recibido descanso médico por un lapso de 3 días y el 54% refirió que a pesar de las molestias no dejó de trabajar. En la evaluación ergonómica del puesto de trabajo, la tarea de perchado tiene un nivel de riesgo 2 y 3; o sea, con riesgo ligero y alto para presentar lesiones musculoesqueléticas. Se llegó a la conclusión que era necesario capacitar a las y los trabajadores desde el inicio de la actividad laboral con la finalidad de crear conciencia en el trabajador y la trabajadora sobre las formas correctas del

manejo manual de carga para evitar lesiones musculares y acudir oportunamente a recibir tratamiento médico en caso de presentar dolor lumbar para evitar lesiones crónicas, el ausentismo poblacional y el costo psicosocial para el trabajador o trabajadora y la sociedad (Pineda, 2015).

En un estudio observacional y transversal llevado a cabo por Fimbres (2016), en el cual 30 odontólogos aceptaron participar (firmaron el consentimiento informado), se les aplicó el Cuestionario Estandarizado Nórdico. En este estudio se reportó que la sintomatología músculo esquelética presentada por los participantes correspondió en primer lugar al cuello (70%), y el codo o antebrazo derecho fueron las regiones menos afectadas (10%). La sintomatología en el hombro muestra los tiempos más prolongados entre 1 y 2 años (20%) al preguntar si esta sintomatología estaba presente en los últimos 7 días, se repiten las regiones con mayor y menor afectación. El cuello, así como las zonas dorsal y lumbar, son las regiones con mayor sintomatología (43,3%), y el codo el sitio con menor sintomatología (6,7%). Al aplicar el método REBA la puntuación osciló entre 4 y 7 en un 70% de los casos, lo que corresponde a nivel de riesgo medio (Fimbres, et al., 2016).

Una investigación también tuvo lugar con el personal de ventas de una tienda departamental del estado de Jalisco, México. Esto, con la finalidad de analizar la relación entre las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos. Las variables estudiadas fueron: a) síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y b) posturas en el trabajo, manejo manual de cargas. Los datos se obtuvieron con el Cuestionario Nórdico y un cuestionario de riesgos ergonómicos. Participaron 164 vendedoras/es de piso cuyas actividades son recibir y acomodar mercancías. Los resultados indicaron que las y los trabajadores presentaron: dolor en cuello (50%), espalda alta (34,3%), espalda baja (51%), rodillas (32,4%) y tobillos (31,4%). Después se relacionaron las molestias musculoesqueléticas en las diversas áreas del cuerpo y la actividad realizada. El levantar objetos con la espalda girada ocasiona molestias en cuello, espalda alta y espalda baja. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre presentar torsión de espalda al momento del levantamiento, con la presencia de molestias durante los últimos 12 meses, siendo significativas las molestias en cuello ($X^2=15,035$; $p<0,001$), espalda alta ($X^2=9,256$; $p=0,002$) y espalda baja ($X^2=23,764$; $p<0,001$). Por lo que se consideró como factores de riesgo para la presentación de las molestias musculoesqueléticas (Gómez, et al., 2018).

Con la finalidad de determinar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores y las actividades laborales realizadas por trabajadoras y trabajadores de una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón corrugado, se efectuó un estudio correlacional y transversal, donde se contó con la participación de 50 empleadas y empleados de la línea de impresión y a los que se les aplicó el cuestionario nórdico de Kuorinka. Se les realizó una historia clínica y se efectuó un análisis ergonómico del puesto de trabajo con la aplicación del método RULA. Los resultados de este estudio mostraron en primer lugar sintomatología en muñecas en un 58% y de hombros en un 44% de las y los participantes. También se observó que el 100% de los que contestaron tener sintomatología en cuello la han presentado en el último año y 68.8% en los últimos 7 días, en segundo lugar, la sintomatología reportada fue en los hombros con un 95.4 % en el último año y en los últimos 7 días 40.9%. Los riesgos ergonómicos identificados fueron el manejo manual de cargas y los movimientos repetitivos, quienes están expuestos al manejo manual de cargas manual, presentaron mayor sintomatología en hombro y región dorso lumbar y quienes están expuestos a movimientos repetitivos presentan sintomatología en las muñecas. El método RULA arrojó un nivel riesgo 4 de 4 en todos los puestos por lo que se requiere acciones urgentes en este puesto (Ríos, 2018).

Un estudio transversal y analítico en una muestra de 73 trabajadoras/es de enfermería de terapia intensiva de un hospital de Ecuador se llevó a cabo con el objetivo de identificar dolor y/o molestias musculoesqueléticas por medio del cuestionario Nórdico. En él, se reportó que la edad promedio de las y los participantes fue de 36 años, y el 89% fueron mujeres. La prevalencia de molestias y/o dolor musculoesquelético se presentó en la región de espalda baja, en 76.7%, en la región del cuello 53.4% y en el hombro 38.3%. Se encontró asociaciones estadísticamente significativas entre las variables como: demanda de trabajo, control sobre el trabajo con las regiones anatómicas de cuello, codos y caderas, la edad y la antigüedad en el trabajo, y los desórdenes musculoesqueléticos (Carvajal, et al, 2019).

Se reportan resultados de un estudio retrospectivo, realizado en el Servicio de Salud en el Trabajo de la Unidad de Medicina Familiar número 28 del Instituto Mexicano del Seguro Social de Mexicali, Baja California. La información se obtuvo de una base de datos que codifica la enfermedad de trabajo según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10). Se incluyeron 68 expedientes con algún diagnóstico de TME del miembro superior, que fueron calificados como enfermedad de trabajo.

En esta revisión se identificaron los factores de riesgo ergonómico, siendo los más frecuentes: posturas forzadas (22.05%) y movimientos repetitivos (14.7%). Los diagnósticos más frecuentes fueron tendinitis de Quervain (30,88 %) y el síndrome del túnel del carpo (22.05%). En antigüedad en el puesto de trabajo se obtuvo que el 30.8% tenía más de 4 años y el 2 % menos de un año. El 54.51% pertenecían al giro industrial; el puesto de trabajo de ensamblador y montadores de maquinaria, herramientas y productos metálicos y electrónicos los que con mayor frecuencia presentaron un trastorno musculoesquelético de miembro superior (Vega, et al., 2019).

Una investigación realizada por Balderas (2019) en trabajadoras/es del área de producción de una empresa manufacturera de neumáticos de la zona metropolitana de la Ciudad de México estudió la relación entre la lumbalgia y los trastornos musculoesqueléticos en extremidades superiores e inferiores y las condiciones de trabajo. En él, se reportó una prevalencia de TME de 30% ($n = 55$) y de lumbalgia 20% ($n = 37$). Las exigencias en esta industria demandan la adopción de posturas incómodas y forzadas sostenidas, como realizar esfuerzos con la espalda o cintura ($p = 0.0406$), hombros tensos ($p = 0.0010$), movimientos por encima o detrás de los hombros ($p = 0.0269$), torcer o mantener tensas las muñecas ($p = 0.0220$) y la repetitividad de la tarea ($p = 0.0424$). Dado que las tareas de esta empresa demandan en los operarios trabajo intenso, se encontró un incremento de 40% en la prevalencia del padecimiento en los trabajadores que reportan que en sus actividades realizan un esfuerzo físico muy pesado ($p = 0.0247$). Por un lado, los síntomas lumbares se asociaron con la manipulación de materiales de forma manual, así como los que realizan tareas que exigen un manejo de pesos de más de 30 kg ($p = 0.0094$). Por otro lado, la altura a la que se ejecuta el levantamiento de la carga, al llevarse a cabo desde el nivel del piso ($p = 0.0015$), contribuyó en 1.5 más con la prevalencia de lumbalgia al someterse más frecuentemente al total de tareas disergonómicas que fueron ejecutadas con los miembros superiores (hombros tensos y torcer o tensar las muñecas, esfuerzo físico muy pesado y movimientos por encima o detrás de los hombros), mientras que con menor frecuencia resultaron las relacionadas al levantamiento excesivo de peso (manipulación de cargas mayores a 5 kg). Las principales exigencias laborales se vincularon con la cantidad e intensidad del trabajo y con el tipo de actividad en el puesto con diferencias estadísticas en el esfuerzo físico muy pesado ($p = 0.0168$) y el levantamiento de pesos mayores de 30 kg ($p = 0.0338$) repercutió en la prevalencia de estos trastornos en 1.3 veces. Condiciones disergonómicas como los movimientos forzados de la espalda o cintura ($p = 0.0349$) por encima o detrás de los hombros ($p = 0.0269$); así

como la tensión muscular sostenida de hombros ($p = 0.0032$) y muñecas ($p = 0.0221$) aumentaron la prevalencia del padecimiento entre 20% y 60%. Finalmente, el trabajo repetitivo fue la exigencia que se reportó con menor frecuencia (Balderas, 2019).

En un estudio descriptivo transversal, en el que participaron 695 trabajadoras/es de los sectores de transporte y alimentos, los cuales fueron evaluados con el Método OCRA (Occupational Repetitive Action) Check List con el objetivo de identificar los factores personales y laborales relacionados con trabajo repetitivo y su manifestación en los miembros superiores, se reportó un mayor riesgo de lesiones por movimiento repetitivo en el miembro superior derecho e izquierdo en las personas de estrato socioeconómico bajo (OR 2.9 y 1.8) y en aquellos con escolaridad baja (OR 6.2) y las que laboraban en el sector transporte (OR 12.5). Se concluyó que los movimientos repetitivos que realizan estos trabajadores y/o trabajadoras durante las tareas laborales son de alto el riesgo para la presentación de desórdenes musculoesqueléticos, por lo que se hace necesario la implementación de intervenciones de entrenamiento y consejería ergonómica, así como las pausas laborales, con el fin de disminuir los trastornos musculoesqueléticos derivados de movimientos repetitivos (Mendinueta, et al., 2020).

Con el objetivo de evaluar los factores de riesgo de una actividad laboral y los efectos de una intervención sobre los trabajadores, se realizó un estudio experimental en una empresa del área industrial de consumo masivo, ubicada en la ciudad de Viña del Mar (Chile). Se incluyeron trabajadores expuestos a demanda física de extremidad superior, varones entre 20 y 60 años, con antigüedad laboral mínima de 3 meses, y con jornada igual o superior a 22 horas semanales. Las actividades que los trabajadores desarrollaban se realizaban parcialmente en forma manual y también ayudadas mediante maquinarias. La evaluación de los trabajadores consistió en la valoración individual de aspectos clínicos guiados por kinesiólogos, valoración de signos y síntomas en extremidad superior. El dolor se evaluó mediante el cuestionario nórdico, evaluación ergonómica respecto al puesto de mediante lista de chequeo instrumento que consideró los factores de repetitividad, postura, fuerza tiempos de recuperación y la presencia de factores adicionales de tipo ambiental como organizacional, se utilizó el Ocra Check list en todos los puestos de trabajo a fin de precisar el riesgo predictor de desorden músculo esquelético. Se encontró que el 42% de los sujetos desarrolla actividades utilizando la transpaleta eléctrica, un 53,6% de los trabajadores mediante la

grúa horquilla y sólo un 2,9% realiza tareas a través del apilador. Adicionalmente un 89,86% de los trabajadores confirmó encontrarse en presencia de dolor y el 70,3% indicó referirle segmentos de su cuerpo requeridos en tareas laborales. El Ocrá Check List arrojó diferencias según el tipo de trabajo y maquinaria operada por los trabajadores, siendo el hemicuerpo izquierdo el que se encuentra expuesto a un elevado riesgo en todos los puestos de trabajo, mientras que el hemicuerpo derecho presentó riesgo muy leve tanto en los trabajadores que utilizan el apilador, el pantógrafo y la grúa. Se concluyó que la generación de desorden musculoesquelético corresponde a la sobrecarga derivada de la exposición a la repetitividad, la postura y a la disminución de los tiempos de recuperación (Urrejola Contreras, et al, 2021).

Con lo anterior se podría determinar que existe evidencia epidemiológica y la existencia de una asociación entre la presencia de TME con las actividades donde existen movimientos repetidos, sobrecargas mantenidas, posturas viciosas, vibraciones o ejercicios de sobre esfuerzo, pero aun así se puede decir que es escasa la evidencia disponible con respecto a las prevalencias de riesgo ergonómico y desordenes musculoesqueléticos en trabajadores y trabajadoras de contextos laborales específicos – como serían quienes se dedican a la operación de máquinas utilizadas para la producción de alimentos–, por lo que se hace necesario presentar nuevas realidades sobre los factores de riesgos presentes en este tipo de empresa y las patologías osteomusculares de las y los trabajadores, y con ello facilitar la planeación de acciones tendientes al mejoramiento de sus condiciones de trabajo.

Es evidente la necesidad de atención de los factores de riesgo ergonómico, lo cual exige un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo que permita lograr un trabajo digno o decente, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan centros de trabajo con condiciones seguras y saludables (Secretaría del Trabajo y Previsión Social/STPS, 2018).

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRASTORNOS MUCULOESQUELÉTICOS

En el presente documento se analizan los riesgos ergonómicos y sus consecuencias visualizadas en trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral. Este término se refiere a los problemas de salud del aparato locomotor, que está integrado por: músculos, tendones, esqueleto, cartílago, sistema vascular, ligamentos y nervios, son la causa más común de dolores severos de larga duración y de discapacidad física cuyo origen principalmente es ocupacional, estos se pueden presentar bajo ciertas condiciones físicas, psicológicas y factores relacionados con la actividad laboral desempeñada. La mayor parte de los TME son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un período de tiempo prolongado (Instituto Canario de Salud Laboral, 2016).

Los TME abarcan todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes. Pueden ocurrir en todas las partes del cuerpo, aunque la espalda, el cuello, los hombros y los miembros superiores son las áreas más comúnmente afectadas (Malca, et al., 2017).

Estos problemas aparecen cuando el esfuerzo mecánico es superior a la capacidad de carga de los componentes del aparato locomotor. Las lesiones de los músculos y tendones de los ligamentos y de los huesos son algunas de las consecuencias, aunque también pueden producirse irritaciones en el punto de inserción de los músculos y tendones y en la vaina de los tendones, así como restricciones funcionales y proceso degenerativos precoces de los huesos y cartílagos.

Hay dos tipos de lesiones: 1) agudas y dolorosas y 2) crónicas y duraderas. Las primeras son ocasionadas por un esfuerzo intenso y breve que produce un fallo estructural y funcional. Las segundas son consecuencia de un esfuerzo constante y producen dolor y una disfunción creciente. Se presentan por la realización de esfuerzos permanentes, ocasionan dolor y una disfunción creciente que se presenta por el desgarramiento de los ligamentos por esfuerzos repetidos desencadenando tenosinovitis, espasmo y rigidez muscular. Sin embargo, es frecuente que el trabajador o trabajadora haga caso omiso de los síntomas, pero el problema persiste y se puede agravar (OMS, 2004).

Según la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, publicada en 2017, los TME siguen siendo los problemas más reportados. Además, como hemos visto anteriormente, estas lesiones se desarrollan a lo largo del tiempo y suelen ocasionarse por motivos laborales y extralaborales.

Dentro de los factores laborales están: la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, posturas estáticas mantenidas, vibraciones, entornos fríos de trabajo, trabajo a ritmo elevado e incluso se han vinculado con factores de riesgo psicosocial como sería un alto nivel de exigencia en el trabajo, escasa autonomía e insatisfacción laboral. Entre los factores extralaborales se reportan: la edad, el sexo, el embarazo, la práctica de algún deporte, entre otras (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, Ministerios de Trabajo, Empleo y Seguridad Social Argentina, 2020).

También estos desórdenes osteomusculares pueden estar relacionados con el uso repetitivo de herramientas y diferentes equipos que se hacen necesarios para el desarrollo de las labores productivas y se caracterizan por presentar incomodidad, invalidez temporal y dolores persistentes en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos con o sin manifestaciones físicas. Hay evidencia epidemiológica que indica una asociación de estas lesiones en actividades donde existen factores de riesgo ergonómico. Esta problemática se puede ver reflejada en el ausentismo laboral, incapacidad médica y disminución en la productividad, situación que finalmente se refleja en el estado financiero de una empresa (Garzón, et al., 2018).

Los efectos negativos de los TME no sólo afectan al trabajador y la trabajadora, sino también a las empresas e instituciones en las que estas personas trabajan y, como consecuencia, a las economías de los distintos estados (Fernández, et al., 2014).

Lo anterior hace que cobre real importancia reconocer y estudiar estos factores laborales, con la finalidad de prevenir las enfermedades y sus complicaciones, así como identificar y cuantificar los múltiples factores que influyen en el desarrollo de estas molestias ya que, al ser de carácter multifactorial, el inicio de los síntomas siempre es complejo (Sáez, et al., 2004).

Entre los diferentes factores que propician esta problemática se encuentran los factores de riesgo ergonómicos, que se consideran como aquéllos que conllevan un sobre esfuerzo físico, movimientos

repetitivos o posturas forzadas en la tarea desarrollada, y que pueden ocasionar fatiga, errores en la ejecución del trabajo, accidentes y enfermedades de trabajo derivados del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o del mismo puesto de trabajo (STPS, 2014).

De esta manera, cuando el trabajador o trabajadora adopta una postura no neutra, la parte del cuerpo involucrada en dicha postura resulta afectada, esta incomodidad postural es considerada como perjudicial y su presencia en el ámbito laboral representa un problema que requiere ser atendido (Leñero y Solis, 2014). Si a esto se suman los cambios tecnológicos y organizacionales que han traído modificaciones sustanciales en las características de trabajo al coexistir de manera compleja las antiguas exigencias laborales con las nuevas formas de trabajo y la existencia de factores como largas jornadas, ritmos acelerados, altas metas de producción, un alto control de calidad en los productos, el manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, tareas que requieren concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros, así como posturas forzadas y esfuerzos estáticos en diversos músculos, todo esto va repercutir sobre la salud de los trabajadores al presentar molestias musculoesqueléticas y fatiga crónica como problemas centrales que deben ser estudiados dentro de cualquier proceso laboral (Juno y Noriega, 2004).

Por otra parte, cada día aumenta la mecanización y la automatización en los procesos de trabajo que aceleran el ritmo de trabajo, aunque todavía hay muchas tareas que deben hacerse manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico. Por ello, al coexistir ambos procesos, traen consecuencias en la salud de las y los trabajadores –entre ellos dolores de espalda, cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas (OIT s/f).

Algunos problemas musculoesqueléticos pueden ser considerados como enfermedades ergonómicas ocasionadas por episodios simples de sobre esfuerzo o de sobre abuso acumulativo o de ambos. Estos problemas pueden ir desde la fatiga –que se define como la reducción de la capacidad de trabajo y resistencia del trabajador; la fatiga crónica –que se refiere a la sensación de cansancio diario, en cuyo caso se intensifica generalmente al final de la tarde, pero puede ser durante el día o incluso antes de empezar la jornada laboral (Juno y Noriega, 2004); hasta problemas más complicados como las lesiones musculares que ocasionan todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes (Luttmann, et al, 2004).

Actualmente, con el advenimiento de los trabajos repetidos y sistematizados en muchas empresas han comenzado a aparecer innumerables manifestaciones físicas y psicológicas en las y los empleados. En países de mayor desarrollo tecnológico y actividad productiva se han presentado desde hace varias décadas.

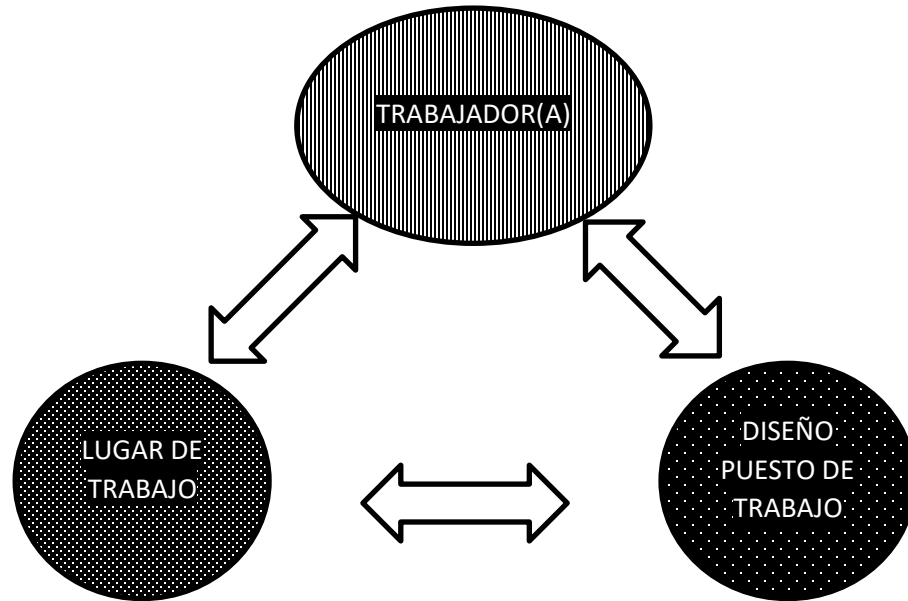
Estos malestares se asocian con factores de riesgo en el lugar de trabajo y no son resultado de eventos instantáneos o agudos, sino que pueden resultar de efectos acumulativos, los cuales se denominan desordenes traumáticos acumulativos y tienen signos específicos como la disminución del rango de movimientos, disminución de la fuerza e inflamación (Sáez y Troncoso, 2007).

Cuando hay una desproporción entre el esfuerzo físico y la capacidad funcional del trabajador existe el riesgo de dañar el aparato locomotor. De aquí la importancia de la ergonomía, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador o trabajadora en lugar de obligar al trabajador o trabajadora a adaptarse a él (OMS, 2004).

Desde el punto de vista de la OIT, la ergonomía es entonces el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (las y los trabajadores).

Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. El o la especialista en ergonomía estudia la relación entre el trabajador o la trabajadora, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo, como lo podemos observar en el siguiente esquema (OIT, s/f).

Esquema 2 ERGONOMÍA



Fuente OIT (s/f)

La aplicación de la ergonomía en el lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador y la trabajadora, unas condiciones laborales más sanas y seguras; y para el empleador o empleadora, el beneficio más patente es el aumento de la productividad (OIT, s/f).

La palabra ergonomía deriva de los vocablos griegos “*ergo*” que significa trabajo y “*nomos*”, que se traduce como ley natural, se le puede definir de varias maneras una de las más simplistas es ver a la ergonomía como el estudio científico del trabajo humano, ya que realmente estudia la interacción entre los seres humanos y los objetos que usan y el ambiente en el cual funcionan. Literalmente, la ergonomía es el estudio o la medida del trabajo.

En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito; es decir, que va más allá del concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico al incluir las actividades en las que el operador u operadora sistemáticamente persigue un objetivo.

Las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse en una variedad de situaciones: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal. Esto es porque el objetivo de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada (Wolfgang y Joachim, 2001).

Gutiérrez et al., (2014) mencionan que la ergonomía estudia de manera integral la relación entre la persona y las máquinas, buscando mejorar las condiciones laborales y la calidad de vida de la trabajadora o trabajador. En México, a diferencia de otros países más desarrollados, este campo ha sido poco estudiado (Leñero y Solís, 2014).

TEORIZACIÓN RELACIONADA CON LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Un conjunto de modelos teóricos han sido desarrollados por distintos investigadores e investigadoras con el propósito de dar una explicación al fenómeno de aparición de TME relacionados al trabajo. Estos se han descrito e incorporado variables y dimensiones del fenómeno, y se han planteado diversos mecanismos de generación. También se han analizado distintos factores de riesgo y sus interrelaciones, e inclusive se han definido y agregado conceptos que tratan de explicar por qué este tipo de enfermedad ocupacional continúa afectando a una gran cantidad de trabajadores y trabajadoras en el mundo (Márquez, 2015).

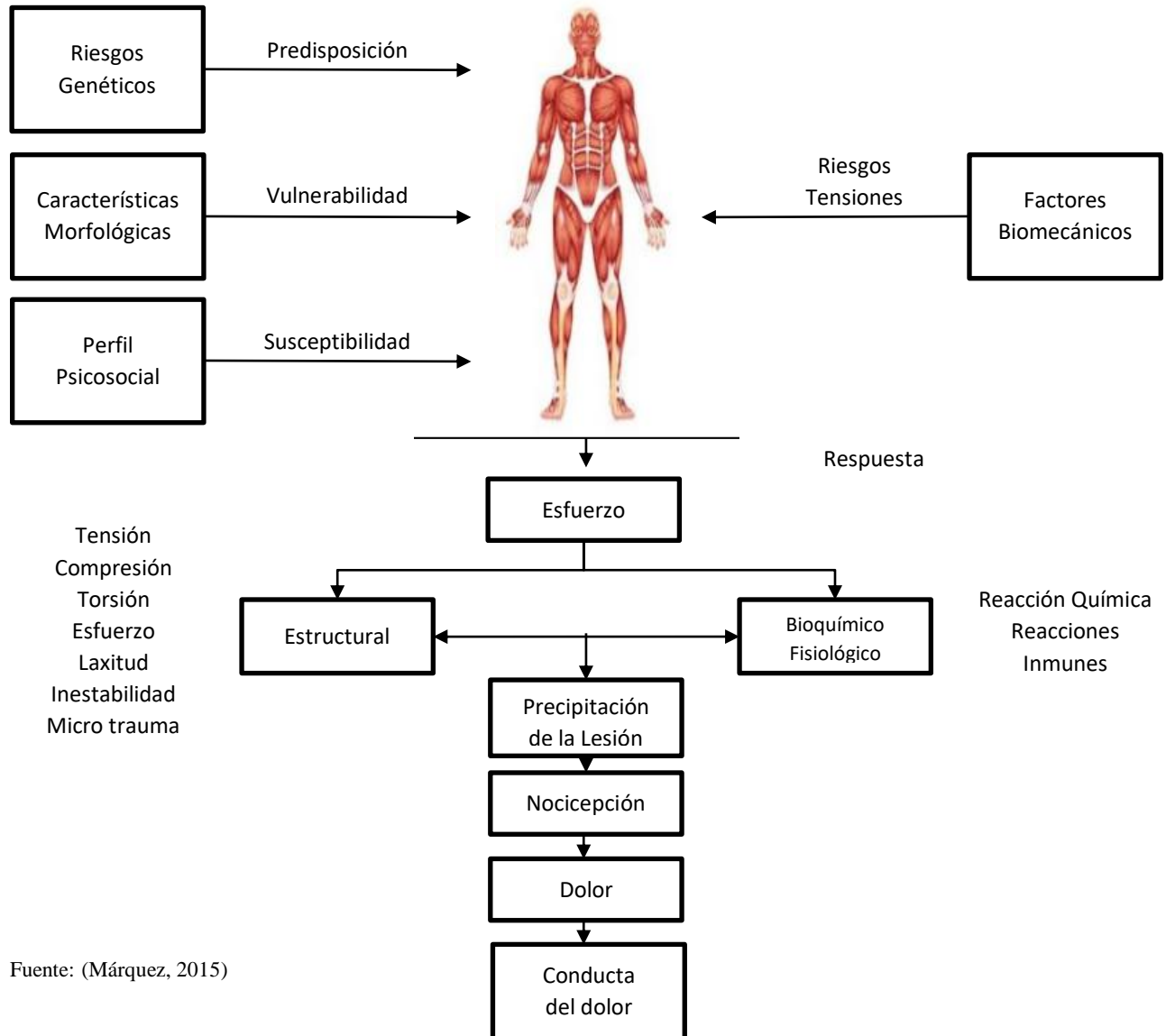
La literatura científica al respecto describe que la aproximación al origen de los trastornos musculoesqueléticos es multifactorial, e investigaciones recientes han revelado que variables físicas como la frecuencia, repetición, y la fuerza sobre un ciclo de trabajo necesitan ser asistidos e intervenidos en términos organizacionales con la finalidad de tratar en forma preventiva e integral aquellas patologías que presentan un mecanismo de lesión derivado del estrés acumulativo con la finalidad de promover y proteger la salud de las y los trabajadores, y por ende elevar la calidad de vida, evitando que las y los trabajadores presenten signos, síntomas y molestias derivadas de lesiones músculo esqueléticas, como es el caso de los trabajadores en serie, pertenecientes a grandes empresas de la industria alimentaria (Urrejola-Contreras, 2021).

Se han desarrollado varios acercamientos teóricos acerca de los TME, en los que se abordan los factores de riesgo, dentro de los cuales se deben considerar las características de los lugares y puestos de trabajo, las tareas de ciclo corto; la vibración y uso de fuerza de determinadas herramientas y los factores de riesgo genéricos como la carga estática o las demandas cognitivas. Asimismo, dentro de la fisiopatología se deben contemplar las cargas biomecánicas externas y los componentes fisiológicos de la respuesta al estrés (Álvarez, et al., 2009).

Dentro de los modelos teóricos que explican la generación de los TME y que se aborda en este documento, se encuentra la teoría de interacción multivariada propuesta por Kumar (2001), en el esquema No. 3, la cual plantea que las afecciones al sistema musculoesquelético de una persona son

de origen multifactorial, y que intervienen factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos.

Esquema 3 Teoría de interacción multivariada de Kumar (2001)



Se reconoce, en primera instancia, que las lesiones musculoesqueléticas ocupacionales son por naturaleza biomecánicas, y se consideran cuatro teorías explicativas del mecanismo de su aparición:

1.- La teoría de la interacción multivariante. En ésta, se considera que en la medida en que el esfuerzo sobre el sistema musculoesquelético supere sus capacidades funcionales y estructurales, existe la probabilidad de que se genere fatiga o una lesión. Existen muchas variables que pueden precipitar o incrementar una lesión musculoesquelética, por lo que hay muchas maneras de desencadenar una lesión.

2.-La teoría diferencial de la fatiga. Esta teoría considera que las actividades ocupacionales desbalanceadas y asimétricas crean fatiga diferencial y un desequilibrio cinético y cinemático.

3.-La teoría cumulativa de la carga. Esta parte del hecho de que los tejidos biológicos, como los demás materiales físicos, tienen una vida finita y están sujetos a desgaste, producto de la carga y la repetición, más allá de lo cual precipita la lesión. Si bien los tejidos biológicos son viscoelásticos, su carga prolongada puede provocar deformaciones permanentes.

4.- La teoría del esfuerzo excesivo, una teoría que plantea que el esfuerzo excesivo, por encima del límite de tolerancia del sistema o componentes del sistema, precipita la lesión musculoesquelética ocupacional. Para esta teoría, cada actividad física requiere generación o aplicación de fuerza de una posición (postura) a otra (movimiento) durante un cierto periodo de tiempo (duración), entendiendo el sobreesfuerzo como una función de la fuerza, duración, postura y movimiento.

Si bien estas teorías buscan explicar el mecanismo de precipitación de lesiones, todas ellas operan simultáneamente e interactúan para modular las lesiones en diversos grados en diferentes casos y en el que este tipo de lesiones son la causa más común de dolores severos de larga duración y de discapacidad física en el área laboral (Márquez, 2015).

MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Los métodos de evaluación ergonómica –atendiendo a los criterios de clasificación de Lehto Buck– son físicos, cuantitativos y con un componente mixto de objetividad y subjetividad (ya que se basan en observaciones subjetivas transformadas en objetivas al puntuarse lo observado según tablas preestablecidas). Así, por ejemplo, la estimación de la postura a través de la observación es un método subjetivo, ya que estudios previos han mostrado diferentes grados de validez y fiabilidad, proporcionando poca información sobre las condiciones necesarias para lograr una fiabilidad aceptable.

En la actualidad, en el caso concreto de la evaluación y prevención de riesgos que provocan trastornos musculoesqueléticos asociados a tareas repetitivas pueden aplicarse diferentes métodos. En la tabla 5, se presentan los métodos de evaluación ergonómica y el objetivo de su evaluación propuesta por López Alonso (2011). La aplicación práctica de estos métodos se basa fundamentalmente en la recopilación de información sobre diferentes factores de riesgo como la repetitividad de movimientos de los miembros superiores, las posturas adoptadas por los brazos, el cuello y las manos-muñecas o la duración de la exposición a las diferentes posturas-tareas (López, et al., 2011).

Tabla 5 Principales métodos de evaluación ergonómica

MÉTODO	OBJETIVO	ESTUDIO	DESARROLLADO
INSHT	Facilitar el cumplimiento del Real Decreto 487/1997 España	Manipulación de cargas	INSH
Instituto Biomecánica de Valencia, 2011	Analizar las posturas adoptadas en el desarrollo movimientos repetitivo en la zona de cuello hombro y mano-muñeca	Movimientos repetitivos	Instituto Biomecánica de Valencia
RULA (McAtamney N.1993)	Observa la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo	Carga postural	Institute for Occupational Ergonomics. Universidad de Nottingham
STRAIN INDEX (Moore G., 1998)	Valora los esfuerzos sobre las extremidades superiores de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización.	Movimientos repetitivos	Medical College of Wisconsin

MÉTODO	OBJETIVO	ESTUDIO	DESARROLLADO
OCRA (colombini et all., 2002)	Analizar trastornos de tipo musculoesquelético (TME) derivados de una actividad repetitiva.	Movimientos repetitivos	Colombini D., Occhipinti E., Grieco A.,
REBA (Hignett Mc., 2000)	Analizar conjuntamente las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.	Manipulación de cargas	Sue Hignett y Lynn McAtamney

Fuente: López Alonso, M., Martínez Aires, D., y Martín González, E., (2011).

Para la evaluación de la repetitividad y la fatiga muscular, que incluyen o se enfocan a las lesiones musculares de miembro superior con un alto potencial incapacitante y el difícil manejo de las lesiones musculares que tienen origen el trabajo existen otros métodos como el método JSI, que funciona a través de una evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores y trabajadoras que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores experimentan esto debido a movimientos repetitivos.

Es por eso por lo que desde 1981 el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó una primera versión de la ecuación NIOSH y, posteriormente, en 1991, hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento. Además, introdujo el Índice de Levantamiento, un indicador que permite reconocer levantamientos peligrosos.

Son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: los criterios biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos. El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés a través del empleo de modelos biomecánicos y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras. El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador o trabajadora, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la

resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

A continuación, explicaremos algunos de los métodos usados con más frecuencia. Por ejemplo, a partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de NIOSH (Waters, et al., 1994).

1. El método NIOSH es un método que permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado de levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. Además, proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento. Diversos estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en el puesto de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos.

Parecidos a éste, existen otros métodos que valoran áreas específicas como lo es el del Índice de Esfuerzo de Trabajo o JSI (Job Strain Index).

2. El Índice de Esfuerzo de Trabajo o JSI por sus siglas en inglés (Job Strain Index) es un método donde se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables que, una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el JSI. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables por medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo (Moore y Garg, 1995).

Existen otros métodos que nos hablan de que la adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Además, esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos. Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto, se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferentes. Por ejemplo:

3. El método RULA, que fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de las y los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo evaluando tanto las posturas, la repetitividad de movimientos, las fuerzas aplicadas, y la actividad estática sobre el sistema musculoesquelético (McAtamney y Corlett, 1993).

Estos datos objetivos dan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados. Por otro lado, se tiene que tomar en cuenta la percepción del trabajador o trabajadora, ya que la valoración funcional es esencial en el manejo de los problemas del miembro superior, tanto para la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas como para valorar la evolución y la efectividad de los tratamientos. Esta valoración debe realizarse mediante algunas exploraciones y escalas funcionales que objetiven el impacto de la enfermedad sobre las estructuras y la función del miembro superior, dada la importancia de la percepción subjetiva del paciente, especialmente en aspectos como el alivio de los síntomas y la reducción de la discapacidad para sus actividades habituales.

Existen diversas escalas que valoran la funcionalidad en problemas del miembro superior, en su mayor parte están enfocadas a una articulación o región anatómica (hombro, codo o mano) o a una enfermedad concreta. Entre ellos, está el DASH:

4. El cuestionario Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) es un instrumento autoadministrado que valora el miembro superior como una unidad funcional y permite

cuantificar y comparar la repercusión de los diferentes procesos que afectan a distintas regiones de dicha extremidad. Fue desarrollado por el grupo de expertos/as del Institute for Work/Health de Canadá, American Orthopaedic Surgeon, Society for Sports Medicine, The American Shoulder/Elbow Surgeons, The American Society for Surgery of Hand, The Arthroscopy Association of North America y la American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons en 1996. El DASH es una escala funcional que tiene como principales características la estabilidad estadística, la validez interna y confiabilidad – teniendo alta correlación ($>0,75$) con otras escalas de función del miembro superior. Finalmente, en la última década se han desarrollado diferentes versiones (traducciones, validación y adaptaciones culturales) a la escala original, teniendo similares resultados a la escala inicial, lo cual demuestra la universalidad del método de evaluación y su alta aceptabilidad como instrumento de medición de las diferentes patologías del miembro superior (Hervás, et al., 2006).

Este método se ha utilizado en numerosos trabajos (tanto en rehabilitación y reumatología como en cirugía ortopédica y traumatología). Asimismo, ha sido traducido a diferentes idiomas como el sueco, francés, alemán, italiano, chino, cantonés, portugués (Brasil), armenio, ruso, japonés. En la versión española, el método mostró excelentes resultados en cuanto a consistencia interna (alfa de Cronbach = 0,96) y la prueba test-retest ($r = 0,96$).

Este cuestionario consta de un cuerpo central de 30 ítems, de los cuales 21 son dirigidos a evaluar el módulo físico, 6 síntomas y 3 preguntas exploran el ámbito social. Cada ítem se puntúa de 1 a 5, con valores crecientes en función de la intensidad de los síntomas. La puntuación de los ítems se suma para obtener una puntuación total, que puede oscilar entre 30 y 150 puntos y que se transforma en una escala de 0 (mejor puntuación posible) a 100 (peor puntuación posible). Los módulos opcionales, en su caso, se puntúan por separado siguiendo el mismo método. Permite valorar la discapacidad percibida por el enfermo para realizar diversas actividades, incluidas actividades de la vida diaria y síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza (Hervás, et al., 2006).

RESPUESTA SOCIAL ANTE LA SALUD-ENFERMEDAD DE LOS TRABAJADORES

La salud es una condición indispensable para el bienestar de las personas. Uno de los componentes fundamentales para el desarrollo socioeconómico del país es la visualización de la salud de las y los trabajadores. Los perfiles de salud-enfermedad en las y los trabajadores presentan características particulares, de acuerdo con aspectos biológicos del trabajador y la trabajadora, el entorno del trabajo y las condiciones en las que desarrolla sus actividades laborales.

En este apartado se presenta un balance sucinto de la información de algunas condiciones relacionadas con la salud-enfermedad de las y los trabajadores como: la afiliación a servicios de salud, los riesgos laborales, las prestaciones sociales, entre otras. Para ello, se considera la información de fuentes oficiales como La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, información del INEGI, así como cuál ha sido la respuesta social ante esta problemática visualizada en las estadísticas presentadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) en México, reportó que durante el periodo julio-septiembre del 2019, los individuos de 15 años y más, población que legalmente puede trabajar, fue de 57.3 millones de personas (60.4% del total) y de ésta 55.2 millones (33.6 millones hombres y 21.6 millones mujeres) se encontraban ocupadas. 7 millones de personas (12.7% del total) trabajan en el sector primario, 13.9 millones (25.2%) en el secundario o industrial y 34 millones (61.6%) están en el terciario o de los servicios (INEGI, 2019).

En cuanto a las diferencias por sexo,¹ en el documento *Mujeres y Hombres en México*, el INEGI reportó que la tasa de participación económica de los hombres fue del 77.1%, y de las mujeres de 44.9%, siendo la diferencia entre ambos de 32.2%. De acuerdo con los grupos de ocupación, el más alto porcentaje para las mujeres correspondió a las actividades relacionadas con el comercio (25.4%) y el mayor porcentaje para los hombres se ubicó en los trabajadores industriales, artesanos y ayudantes

¹ Se habla de género, pero en realidad refiere a las diferencias de sexo.

(31.0%). En cuanto al mercado laboral en Jalisco, el 78% son hombres y 47.2 % mujeres (INEGI, 2019), lo que representa una diferencia del 30.8%.

Por otro lado, en cuanto al tamaño de la unidad económica en la que se ocupa la población en nuestro país, en la estadística del IMSS del 2019 se puede observar que casi 6 millones de personas trabajan en la micro y pequeña empresa, en la tabla 6, se muestran los datos a nivel nacional y en forma particular los del estado de Jalisco.

Tabla 6 Unidad económica en la que labora la Población Económicamente Activa (PEA) registrada en el IMSS 2019 a nivel Nacional y en el estado de Jalisco

TIPO DE EMPRESA	MÉXICO		JALISCO	
	Número de patrones/as	Número de trabajadores/as	Número de patrones/as	Número de trabajadores/as
Microempresa 1 a 5 trabajadores/as	656 795	1 440 108	63 105	120 781
Pequeña empresa (6-50 trabajadores/as)	287 517	4 350 465	29 310	439 414
Mediana empresa (51 a 250 trabajadores/as)	45 357	4 782 517	3 989	414 931
Grande Empresa (+250 trabajadores/as)	12 124	9 813 175	986	812 287

IMSS, 2019. Memoria estadística 2019, capítulo III, patrones y salarios, tamaño y registro patronal

Durante el primer trimestre del 2020, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) reportó que la población de 15 años y más disponible para producir bienes y servicios en el país fue de 95, 784, 628. De estos 57, 328, 364 se identificó como población económicamente activa (PEA). De este porcentaje, el 60.5% eran hombres y el 39.5% mujeres (STPS, 2020).

Al considerar a la población ocupada con relación al sector económico en el que labora, 6.6 millones de personas (11.9% del total) trabajan en el sector primario, 13.8 millones (24.9%) en el secundario o industrial y 34.6 millones (62.6%) están en el terciario o de los servicios. Dentro de la población ocupada, un aspecto importante es la posición en la ocupación, ésta se distingue según su relación de propiedad con el negocio, empresa o establecimiento. Del total de ocupados, el 68.6% (37 975 389)

opera como trabajador/a subordinado/a y remunerado/a en una plaza o puesto de trabajo; 22.5% (12 432 423) trabaja de manera independiente o por su cuenta sin contratar empleados/as; 4.9% (2 727 401) son patronos/as o empleadores/as; y finalmente un 4% (2 217 091) se desempeña en los negocios o en las parcelas familiares, como lo podemos observar en la gráfica 1 (INEGI, ENOE, 2020).

Gráfica 1 Población ocupada en México según su posición en el ámbito laboral enero- marzo de 2020

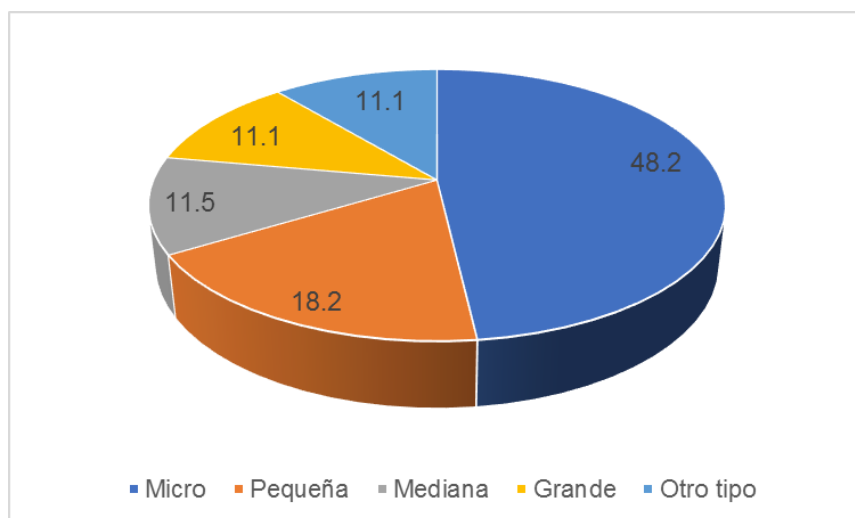


INEGI, ENOE, cifras durante el primer trimestre de 2020

En relación con el tamaño de la unidad económica donde labora la PEA, las micro, pequeñas y medianas empresas (MPYMES), tienen una gran importancia en la economía y en el empleo a nivel nacional y regional, tanto en países industrializados como en los de menor grado de desarrollo. Las empresas MPYMES representan a nivel mundial el segmento de la economía que aporta el mayor número de unidades económicas y personal ocupado; de ahí la relevancia que reviste este tipo de empresas y la necesidad de fortalecer su desempeño en las economías nacionales. Los criterios para clasificar a la micro, pequeña y mediana empresa son diferentes en cada país; de manera tradicional se ha utilizado el número de trabajadores como criterio para estratificar los establecimientos por tamaño, y como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos (INEGI, s/f). En nuestro país, según la ENOE, en el primer trimestre del año 2020 en el ámbito no agropecuario se encuentran 46.7 millones de personas y de ellas, 22.5 millones (48.2%) estaban ocupadas en micronegocios; 8.5 millones (18.2%) lo hacían en establecimientos pequeños; 5.4

millones (11.5%) en medianos; 5.2 millones (11.1%) en establecimientos grandes, y en otro tipo de unidades económicas se ocuparon 5.2 millones (11.1%), como lo podemos observar en la gráfica 2 (INEGI, ENOE, 2020).

Gráfica 2 Personas ocupadas por tamaño de la empresa enero- marzo 2020



INEGI, ENOE, Cifras durante el primer trimestre de 2020.

Independientemente de dónde labore una persona, el trabajo es considerado una actividad humana que se propone producir los bienes y servicios necesarios para la reproducción de la sociedad. Asimismo, el trabajo es revalorizado en tanto actividad creativa y colaborativa que permite a las personas superar sus propios límites. Por ello, el trabajo se considera como una actividad fundamental, un derecho y una necesidad, pero también una actividad con una dimensión social, cultural y económica que debe ser analizada de manera multidisciplinaria y con la participación de las y los trabajadores.

Ante los conocimientos de los efectos del trabajo sobre la salud de las y los trabajadores en México, se creó en 1943 el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), para brindar atención a la salud de las y los trabajadores y sus familias. Esta institución es un organismo del gobierno federal, autónomo y tripartita (Estado, Patronas/es y Trabajadoras/es), descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios. Fue instaurado con la finalidad de brindar atención a la salud y la protección social de las y los mexicanos ante cualquiera de los riesgos especificados en la Ley del Seguro Social.

Más de la mitad de la población mexicana tiene los beneficios de este instituto, lo cual le hace, hasta ahora, la institución de protección de derechos laborales más grande en América Latina.

Las prestaciones que el IMSS otorga a las y los derechohabientes se encuentran bajo dos tipos de regímenes: el Régimen Obligatorio y el Régimen Voluntario. En el Régimen Obligatorio una persona es afiliada por su patrón por tener una relación laboral que obligue a su aseguramiento, y éste está integrado por cinco tipos de seguros: Riesgos de Trabajo (SRT), Enfermedades y Maternidad (SEM), Invalidez y Vida (SIV), Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (SRCV); y Guarderías y Prestaciones Sociales (SGPS). Estos tipos de seguros están encaminados a brindar servicios de salud, proteger a las y los trabajadores y a sus familiares frente a eventos que ponen en riesgo sus ingresos y apoyar el cuidado infantil para las madres y padres trabajadores durante su jornada laboral (IMSS, 2018-2019).

En 2019, el número de personas en el IMSS aseguradas asociadas a un empleo fueron 20 421 441 (IMSS, 2019). Para 2018, la institución reportaba la existencia de 555 mil casos de riesgos de trabajo, de los cuales 62.7% los presentaron los hombres y 37.3% las mujeres. Para 2019, la Memoria Estadística del IMSS reportó en México 20 221 288 personas aseguradas a un empleo permanente por riesgo de trabajo y en el estado de Jalisco este mismo dato fue de 1 793 133 aseguradas (IMSS, 2019). Entre los actos inseguros con mayor número de riesgos se encontraban, para el caso de los hombres, las fallas al asegurar o prevenir (37.0%); en el caso de las mujeres, la falta de atención a la base de sustentación (39.9%) (INEGI, 2019).

Al hablar de riesgos de trabajo, es importante considerar las condiciones en las que se desarrollan las actividades laborales, entendiendo por condiciones laborales los factores exteriores e interiores del proceso laboral que influyen en la actividad y el resultado del trabajo, considerado este resultado no solo por el producto exigido por la tarea, sino también las modificaciones del estado de ánimo y los sentimientos que surgen en el trabajador o trabajadora en el transcurso de la actividad laboral.

La existencia de los diferentes riesgos laborales puede tener repercusiones importantes sobre la salud de las y los trabajadores.

El Seguro de Riesgos de Trabajo otorga a las y los trabajadores afiliados al IMSS y a sus familias prestaciones en dinero y en especie en caso de que se incapaciten o fallezcan a causa de un accidente

de trabajo, un accidente en trayecto de su domicilio al centro laboral o viceversa, o bien, una enfermedad profesional ocasionada por la exposición constante al medio laboral. Este seguro es financiado a través de las cuotas que aportan las y los patrones y demás sujetos obligados, las cuales se fijan conforme al porcentaje determinado en la Ley del Seguro Social con relación al salario base de cotización y los riesgos inherentes a la actividad como consecuencia de un accidente o enfermedad profesional que incapacite parcial o totalmente al asegurado o asegurada para desempeñar sus labores de forma temporal.

El IMSS, a través de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, cubre al asegurado o asegurada un subsidio igual a 100% del salario base de cotización registrado al momento de ocurrir el riesgo. Éste se paga desde el primer día que ampare el certificado de incapacidad y por todo el tiempo que dure dicha imposibilidad, con un límite de 52 semanas posteriores al siniestro (IMSS, 2018-2019).

En la tabla 7 podemos observar las prestaciones en dinero, especie, incapacidades, pensiones, entre otros, que se realizaron en el año 2018 en relación con el Seguro de Riesgos de Trabajo (IMSS, 2018-2019).

Tabla 7 Distribución de las prestaciones del Seguro de Riesgos de Trabajo, 2018

Evento	Millones de pesos
Total, de prestaciones en dinero	16,194
Con cargo al Seguro de Riesgos de Trabajo	8,708
Ayudas para gastos funerarios	1
Subsidios por incapacidad temporal para el trabajo	3,792
Indemnizaciones globales y laudos RT 97	654
Pensiones provisionales	824
Sumas aseguradas por rentas vitalicias (Ley 97)	3,438
Con cargo al Gobierno Federal	7,486
Pensiones definitivas (Ley 73, con cargo al Gobierno Federal)	7,486
Prestaciones en especie (servicio médico con cargo a la SRT)	10,521
Prestaciones totales del Seguro de Riesgos de Trabajo	26,715

Fuente: Dirección de Prestaciones Económicas y Sociales información de la Dirección de Finanzas

IMSS, 2018-2019

El monto económico del pago de las incapacidades por riesgos de trabajo suma una cantidad muy considerable, sobre todo al contabilizar un promedio de 28 días de subsidio por cada riesgo de trabajo y la cantidad de trabajadores/as que sufrieron estos riesgos. Podemos observar esta cantidad en la tabla 8 en el que se presentan estos hechos en los años 2018 y 2019 encontrando una diferencia importante de aumento de este monto en el año 2019.

Tabla 8 Repercusiones económicas de los riesgos de trabajo en los años 2018 y 2019 en México

Eventos	2018	2019
Trabajadores/as bajo el seguro de riesgos de trabajo	19 884 681	20 221 288
Incapacidades por riesgo de trabajo	2 026 916	2 015 547
Días subsidiados	14 148 516	14 232 964
Días subsidiados por caso inicial	28	28
Importe de los días subsidiados	\$ 3 791 846 165	\$ 4 116 171 189

IMSS (2019). Memoria estadística 2019, Capítulo X Prestaciones económicas

FUNDAMENTACIÓN LEGAL DE LOS RIESGOS DE TRABAJO EN MÉXICO

La seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulada por diversos aspectos, contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Federal del Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo y a través de las Normas Oficiales Mexicanas. En este trabajo, se presentan los artículos que se relacionan con la salud de las y los trabajadores, así como los que hablan sobre los riesgos ergonómicos.

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se encuentra el Título Sexto en relación del Trabajo y de la Previsión Social, Artículo 123, en el cual se enmarca que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. El Congreso de la Unión y las legislaturas de los Estados deberán expedir leyes sobre el trabajo, las cuales regirán de una manera general, todo contrato de trabajo.

En el apartado XIV de la Constitución se menciona que las y los empresarios serán responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de las y los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; los patrones y patronas deberán pagar la indemnización correspondiente, ya sea en el caso de una incapacidad temporal o permanente para trabajar o, en casos más extremos, que haya traído como consecuencia la muerte.

De la misma manera, el apartado XV de la Constitución menciona que el patrón o patrona estará obligada a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de las y los trabajadores y del producto de la concepción cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, DOF 28-05-2021).

Además, el apartado XXIX menciona que es de utilidad pública la Ley del Seguro Social y ella comprenderá seguros de invalidez, vejez, vida, de cesación involuntaria al trabajo, de enfermedades

y accidentes, de servicios de guardería y cualquier otro encaminado a la protección y bienestar de las y los trabajadores, campesinas/os, no asalariadas/os y de otros sectores sociales y sus familiares (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, DOF 08-05-2020).

Por su parte, la Ley Federal del Trabajo (LFT) en el Artículo 1 se menciona que esta ley es de observancia general en toda la República y rige las relaciones de trabajo comprendidas en el artículo 123, Apartado A, de la Constitución.

En el Título Cuarto de la LFT se encuentran descritos los Derechos y Obligaciones de las y los Trabajadores y de las y los Patrones. En el Capítulo I, artículo 132, se describen las obligaciones de las y los patrones y en el apartado XVI se menciona: Instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales. Asimismo, deberán adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral.

En esta misma ley, el Título Noveno, se refiere a los Riesgos de Trabajo y el artículo 473 los define como los accidentes y enfermedades a que están expuestos las y los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo, y el artículo 475 considera la enfermedad de trabajo como todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador o trabajadora se vean obligados a prestar sus servicios.

En el Artículo 513 se presentan las “Tablas de enfermedades del trabajo” en las cuales se incluyen 161 padecimientos legalmente reconocidos como enfermedades profesionales. Sorprendentemente, en el apartado de enfermedades producidas por factores mecánicos y variaciones de los elementos naturales del medio de trabajo sólo se mencionan tres padecimientos en relación con los problemas musculoesqueléticos. Con el número 141 se menciona la Bursitis e higromas, se describen su ocurrencia en: trabajadoras/es en los que se realizan presiones repetidas, como mineros (de las minas de carbón y manganeso), cargadores, alijadores, estibadores y otros en los que se ejercen presiones sobre determinadas articulaciones (rodillas, codos, hombros). Con el número 142 se describen la osteoartritis y trastornos angioneuróticos (dedo muerto) y se relaciona con trabajadoras/es que

utilizan martillos neumáticos, perforadoras mecánicas y herramientas análogas, perforistas, remachadores, talladores de piedra, laminadores, herreros, caldereros, pulidores de fundición, trabajadoras/es que utilizan martinets en las fábricas de calzados, etc. En este mismo apartado y con el número 144 se mencionan las deformaciones, que sufren las y los trabajadores que adoptan posturas forzadas, tales como: zapateras/os, torneras/os, recolectoras/es de arroz, cargadoras/es, sastras/es, talladoras/es de piedra, mineras/os, costureras/os, dibujantes, carpinteras/os, dactilógrafas/os, bailarinas/es de ballet, etc.

En el apartado de Enfermedades endógenas, en relación con los problemas musculoesqueléticos, se mencionan las afecciones derivadas de la fatiga industrial. Con el número 157 se describen los calambres que son aquellas afecciones que presentan las y los trabajadores expuestos a repetición de movimientos como telegrafistas, radiotelegrafistas, violinistas, pianistas, dactilógrafas/os, escribientes, secretarias/os, mecanógrafas/os, personas que realizan un manejo de máquinas sumadoras, entre otras.

Como las tablas no están actualizadas y la mayoría de las enfermedades de trabajo son enfermedades emergentes no contempladas es frecuente que para su validación se recurra a lo que se especifica en el Artículo 17 de la LFT, el cual dice: “A falta de disposición expresa en la Constitución, en esa Ley o en sus Reglamentos, o en los tratados a que se refiere el artículo 6o., se tomarán en consideración sus disposiciones que regulen casos semejantes, los principios generales que deriven de dichos ordenamientos, los principios generales del derecho, los principios generales de justicia social que derivan del artículo 123 de la Constitución, la jurisprudencia, la costumbre y la equidad” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Última Reforma , DOF 28-05-2021).

Otra instancia rectora por parte del Gobierno de la República que se dedica a los temas de política laboral y seguridad y salud en el trabajo es la Secretaría del Trabajo y Previsión Social cuyo objetivo es promover que los derechos laborales se cumplan conforme a lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás ordenamientos aplicables, con la finalidad de hacer realidad un derecho humano fundamental que es la protección de la salud y la vida en el trabajo (STPS, 2017).

Además, en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo se presentan de manera detallada todos los elementos que se deben considerar para cumplir con lo estipulado tanto en la LFT como en la Constitución. En éste, en el Título Primero, Capítulo Primero aparecen las Disposiciones Generales, Competencias y Sujetos Obligados, entre ellas las siguientes:

Artículo 1. El presente Reglamento es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional.

Artículo 2. Este Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberán observarse en los Centros de Trabajo, a efecto de contar con las condiciones que permitan prevenir Riesgos y, de esta manera, garantizar a los trabajadores el derecho a desempeñar sus actividades en entornos que aseguren su vida y salud, con base en lo que señala la Ley Federal del Trabajo.

Con el fin de cumplir con lo dispuesto en este reglamento se enmarcan algunas definiciones importantes entre ellas el concepto de Enfermedad de Trabajo como un estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador o trabajadora se vea obligado a prestar sus servicios.

En este reglamento se consideran los Factores de Riesgo Ergonómico, como aquéllos que pueden conllevar sobre un esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo.

En el Capítulo Segundo, el Artículo 42 presenta las obligaciones de las y los patrones ante los Factores de Riesgo Ergonómico del Centro de Trabajo y se menciona que las/ los patrones deberán:

- I. Contar con un análisis de los Factores de Riesgo Ergonómico de los puestos de trabajo expuestos a los mismos;
- II. Adoptar medidas preventivas para mitigar los Factores de Riesgo Ergonómico en sus instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del Centro de Trabajo;
- III. Practicar exámenes médicos al Personal Ocupacionalmente Expuesto;

- IV. Informar a las y los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a los Factores de Riesgo Ergonómico;
- V. Capacitar al Personal Ocupacionalmente Expuesto sobre las prácticas de trabajo seguras, y
- VI. Llevar los registros sobre las medidas preventivas adoptadas y los exámenes médicos practicados.

Por otra parte, en el Artículo 68 se menciona que la Secretaría del Trabajo orientará a los Centros de Trabajo sobre las acciones y programas para la promoción de la salud y las medidas de prevención que habrán de incorporarse en el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Con relación a la Calificación y Valuación de los Accidentes y Enfermedades de Trabajo, en el Artículo 72 se especifica la clasificación de las Enfermedades de Trabajo y en el grupo número VIII. Se mencionan las enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo.

Para la calificación y evaluación de los problemas de salud, se enmarca la necesidad de realizar la investigación y estudio de los grupos de enfermedades descritas, donde habrán de constituirse equipos de trabajo dependientes de la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la participación de expertos/as, entre especialistas clínicos/as y de medicina del trabajo, académicos/as e investigadores/as, así como de especialistas en peritaje médico dictaminador de la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje (STPS, 2014).

Otro aspecto por considerar es lo establecido en la Ley del Seguro Social que es de observancia general en toda la República, y tiene la finalidad de garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es el instrumento básico de la seguridad social; un servicio público de carácter nacional descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, así como de integración operativa tripartita, debido a que a la misma concurren los sectores público, social y privado.

En el Capítulo primero de la Ley del Seguro Social se encuentra el Artículo 11, donde se enmarca El régimen obligatorio y en él se especifican los seguros de Riesgos de trabajo. En este artículo, se explica que estos se entienden como los accidentes y enfermedades a que están expuestos las y los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (Artículo 41). De igual forma se especifica que la enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que la o el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios y serán consideradas aquellas consignadas en la Ley Federal del Trabajo (Artículo 43) (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Última reforma publicada DOF 07-11-2019).

Por otro lado, el Seguro de Riesgos de Trabajo otorga a las y los trabajadores afiliados al IMSS y a sus familias prestaciones en dinero y en especie en caso de que se incapaciten o fallezcan a causa de un accidente de trabajo, un accidente en trayecto de su domicilio al centro laboral o viceversa; o bien, una enfermedad profesional ocasionada por la exposición constante al medio laboral (IMSS, 2018-2019).

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con el tema principal de este documento, se encuentran tres normas. Están la Norma Oficial Mexicana/NOM-006-Stps-2014, Manejo y Almacenamiento de Materiales- Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, la Norma Oficial Mexicana/NOM-036-1-Stps-2018, Factores de Riesgo Ergonómico en el Trabajo- Identificación, Análisis, Prevención y Control. Parte 1: Manejo Manual de Cargas y la Norma Oficial Mexicana/NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-funciones y actividades. A continuación, se describen los que consideramos de mayor interés para el tema.

La Norma Oficial Mexicana/NOM-006-Stps-2014, Manejo y Almacenamiento de Materiales- Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo objetivo es establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a las y los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual. En ésta se define lo que es la Carga manual como la actividad que desarrolla(n) uno o varios trabajadores/as para levantar, bajar, jalar, empujar, trasladar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física o con el auxilio de

vehículos de una, dos o más ruedas, sin locomoción propia, como carretillas, diablos o patines, entre otros (STPS, Norma Oficial Mexicana/NOM-006-STPS-2014).

Otra norma importante para el tema que nos ocupa es la Norma Oficial Mexicana/NOM-036-1-Stps-2018, Factores De Riesgo Ergonómico en el Trabajo-Identificación, Análisis, Prevención y Control. Parte 1: Manejo Manual de Cargas. El objetivo de esta NOM es establecer los elementos para identificar, analizar, prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico en los centros de trabajo derivados del manejo manual de cargas, a efecto de prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores. En esta NOM existen diferentes definiciones entre ellas:

- Empujar, jalar o arrastrar (tracción) cargas. Se trata de actividades o tareas en las que se empuja o arrastra una carga, en forma manual, con o sin la ayuda de equipos auxiliares, en donde la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. Durante la tracción, la fuerza es dirigida hacia el cuerpo y, en el empuje, se aleja de él.
- Factores de riesgo ergonomía. Se trata de aquellos que pueden requerir sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado con una consecuente fatiga, la posibilidad de cometer errores, accidentes y enfermedades de trabajo derivados del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o del puesto de trabajo.
- Levantar y bajar cargas. Se trata de aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral y/o extremidades superiores e inferiores sin importar la dirección. En el levantamiento, la fuerza se realiza contra la gravedad y a favor de ella al bajar la carga.
- Trastorno musculoesquelético laboral. Se trata de aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causada por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico.
- Manejo manual de cargas y carga manual. Se trata de la actividad que desarrolla uno o varios trabajadores/as para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales,

empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. Se considera como carga aquella cuya masa es mayor o igual a 3kg.

Por otra parte, en el punto número 5 de esta NOM se enlistan las obligaciones del patrón o patrona, entre las que se destacan la realización del análisis de los factores de riesgo ergonómicos, así como la adopción de las medidas de prevención y/o control para reducir o eliminar los factores de riesgo y proporcionar capacitación al personal ocupacionalmente expuesto.

Las y los trabajadores también tienen marcadas unas series de obligaciones encaminadas a prevención y/o control de los factores de riesgos ergonómicos tendientes a desempeñar su trabajo de manera segura para evitar riesgos.

En esta NOM también se presentan los elementos para la identificación de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas entre ellos los siguientes:

- La identificación de la actividad, tarea o puesto de trabajo que conllevan manejo manual de cargas: levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales;
- La descripción de las actividades;
- Las y los trabajadores involucrados en la realización de estas actividades (personal ocupacionalmente expuesto);
- La frecuencia con que se realiza la actividad, y
- El tiempo de duración de las actividades.

El análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas deberá revisarse, actualizarse y/o modificarse cuando:

- Se modifiquen las condiciones en las que se realiza la actividad, y/o
- Se detecte alguna alteración a la salud de las o los trabajadores ocupacionalmente expuestos o se presente un trastorno musculoesquelético laboral. (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Norma Oficial Mexicana/NOM-036-1-STPS-2018).

La Norma Oficial Mexicana/NOM-030-STPS-2009 tiene como objetivo establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. En ésta se define el riesgo como la correlación de la peligrosidad de un agente o condición física y la exposición de las y los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su salud o vida, o dañar al centro de trabajo. Como expresión, el riesgo es igual al peligro por la exposición del trabajador o trabajadora. Así, el riesgo grave-riesgo inminente es aquel que tiene una alta probabilidad de materializarse en un futuro inmediato y supone un daño grave para la salud de las y los trabajadores (STPS, Norma Oficial Mexicana/NOM-030-STPS-2009).

DERIVACIONES DE UNA INVESTIGACIÓN

Las actividades laborales son una necesidad para el funcionamiento de la economía de cualquier empresa, sin embargo, conllevan riesgos y alteraciones en la salud de las y los trabajadores al estar expuesto a una serie de factores de riesgo propio de las actividades que realizan.

El presente reporte de investigación tuvo como objetivo principal identificar los factores de riesgo ergonómico que condicionan las lesiones musculares en dos grupos de trabajadores del área de empaque de una empresa procesadora de alimentos, bajo la inquietud de que los trastornos musculoesqueléticos constituyen el problema de salud de origen laboral más frecuente, con millones de trabajadoras/es afectados en todo el mundo. Por ejemplo, en el estado de Jalisco el 26% de las enfermedades de trabajo corresponden a las lesiones musculares.

La trascendencia de esta investigación se basó en la falta de datos sobre el diagnóstico de las lesiones musculares, la dificultad en la implementación de medidas preventivas basada en hechos reales y la necesidad de realizar seguimiento de los casos diagnosticados. Ante lo expuesto anteriormente, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es la relación entre los factores de riesgo ergonómicos y las molestias musculoesqueléticas en miembros superiores en dos grupos de trabajadores/as del área de empaque de una empresa procesadora de alimentos en Guadalajara?

Para dar respuesta a la pregunta anterior y cumplir con el objetivo principal se plantaron como objetivos específicos los siguientes: identificar las características sociodemográficas y laborales de la población, determinar los factores de riesgo ergonómicos y la presencia de molestias musculoesqueléticas en miembros superiores y finalmente, se obtener los valores de asociación entre ambas variables de estudio.

Se partió de la hipótesis de que existía mayor riesgo de presentar molestias musculoesqueléticas en las y los trabajadores que operaban en la máquina menos automatizada que en la máquina más automatizada utilizada en el proceso de empaque de salchichas de una empresa procesadora de alimentos.

Para la realización de la investigación no se contó con apoyo económico por parte de la empresa donde se realizó el estudio; sin embargo, su cooperación fue muy valiosa e importante para lograr los objetivos. La empresa otorgó las facilidades necesarias para obtener la información de los trabajadores participantes, el acceso a las áreas de producción, la utilización de la información existente en el área médica de la empresa, así como la integración de un comité de ergonomía que estuvo al tanto del desarrollo del estudio y del seguimiento de éste.

Contexto del lugar

La empresa participante cuenta con una planta de 368 trabajadores/as en el área de producción, con un rango de edad que oscila entre los 20 y los 30 años, y una antigüedad laboral promedio de 5 años. En esta empresa se trabaja los 7 días de la semana, las 24 horas de día, de las cuales se organizan en tres turnos de trabajo: matutino (6:00 am - 14:00 pm), vespertino (14:00 a 21:00 horas) y nocturno (21:00 a 6:00 horas). Las y los trabajadores rotan turno cada 2 semanas, con excepción de algunas áreas que llevan su rotación particular y el área administrativa que tiene un solo turno.

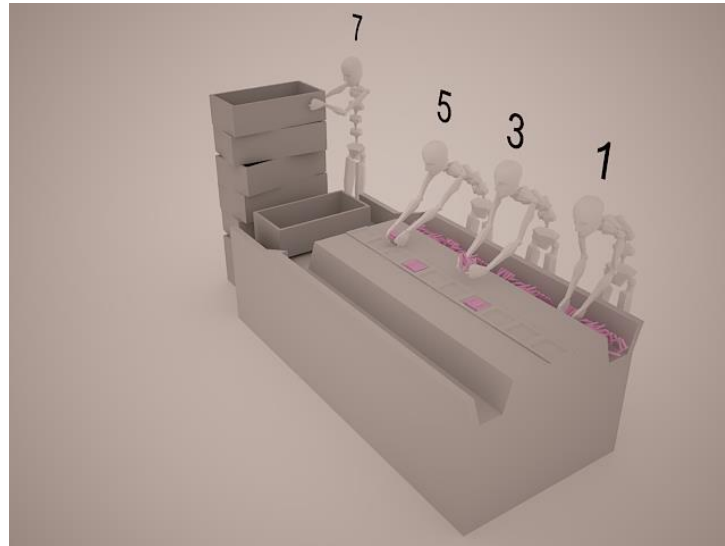
El personal de producción está dividido en áreas según el tipo de producto que genera, y cada área tiene sus factores de riesgo específicos. El área médica detectaba previamente al área de empaque con mayor riesgo de presentar lesiones musculoesqueléticas, especialmente las y los trabajadores que se dedicaban al empaquetado de salchicha y en la cual estaban involucrados 39 trabajadores (27 hombres y 12 mujeres). Estos desempeñaban su actividad en dos máquinas bajo condiciones muy similares, aunque existían algunas diferencias dentro de los procesos de trabajo.

Para esta investigación, fue necesario realizar diferentes actividades. Primeramente, una observación del proceso de trabajo que se realizaba al operar las dos máquinas que se utilizaban para empacar las salchichas, mismo que se describe a continuación. La máquina “A” es una máquina en la que se empaca salchicha de manera semiautomática.

Para su operación, son necesarios 6 trabajadores y un empacador, los cuales están distribuidos a lo largo de la máquina en diferentes posiciones, los responsables de llevar a cabo el empaque de la salchicha son los que están en las posiciones de la 1 a la 6, mientras el trabajador que ocupa la posición

número 7 su actividad se centra en acomodar y estibar el producto ya empacado como lo podemos observar en el esquema 4.

Esquema 4 Máquina “A”



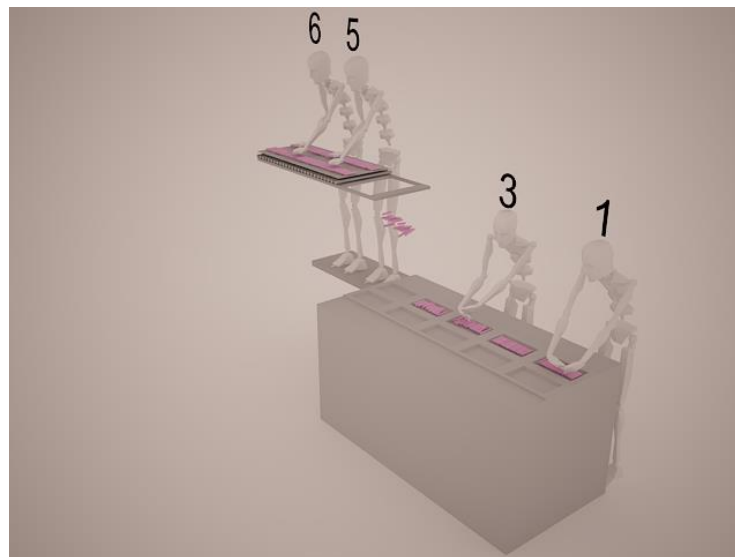
Las actividades que realizan los trabajadores que se encuentran ubicados en las primeras 6 posiciones se divide en 3 momentos: primero, el trabajador toma un puñado de salchichas del contenedor lateral de la máquina –para lo cual es necesario bajar los antebrazos, juntar las manos y tomar las salchichas. Posteriormente las coloca sobre un plano que tiene una altura de 90 cm y está a 45 cm del trabajador. Sobre este plano, se golpea suavemente la salchicha con el fin de alinearla; para realizar esto, el trabajador tiene que efectuar una extensión de los brazos y una desviación radio-cubital de la muñeca. Finalmente, deposita el producto sobre una buchaca localizada en una banda móvil que se encuentra a 60 cm de su ubicación, por lo que es necesaria realizar una flexión del tronco, una extensión de los brazos, una rotación de la muñeca y una nueva desviación radial de la misma.

Al mismo tiempo, los trabajadores valoran la calidad del producto para que cumpla los estándares establecidos en la empresa. Ocasionalmente, tienen que desechar algún producto. Para ello, realizan una rotación del tronco y cuello, con el fin de depositar éste en los contenedores que se encuentran a la espalda de los operadores.

El producto ya empacado pasa por un tobogán, hasta donde se encuentra el operador en la posición número 7, el cual se encarga de acomodarlo dentro de contenedores plásticos de mayor tamaño para posteriormente estibarlos. Durante este proceso, éste realiza elevaciones de los brazos por encima del hombro y una rotación del tronco durante la estiba, así como posturas no neutras de la muñeca acompañadas de desviaciones radio cubital en el momento de acomodar el producto en el contenedor.

El proceso de trabajo de otra de las máquinas que se identifica para este caso como “B” y que es más automatizada que la anterior, es necesario 6 operadores, los primeros 4 son los encargados de acomodar la salchicha dentro de la buchaca y los otros 2 se encargan de acomodar la salchicha en la banda antes que ésta llegue a las buchacas esto lo podemos observar en el esquema 5.

Esquema 5 Máquina “B”.



En esta máquina, el trabajo inicia cuando los operadores de las posiciones 5 y 6 acomodan la salchicha en la banda. Para ello, es necesario el uso de ambas manos para mantener la salchicha alineada, por lo que realizan pequeños golpes a la misma. En este proceso, el trabajador requiere tener una posición no neutra de la muñeca y en ocasiones realizar flexiones discretas del tronco. La salchicha avanza hasta un despachador, el cual tiene como finalidad dejar caer la salchicha sobre la banda que transporta los empaques dentro de las buchacas. Ahí, el resto de los operadores realizan un acomodo manual del producto utilizando las manos sobre el plano de trabajo que se encuentra a 90 cm del suelo y a 40 cm de ellos. Para ello, es necesario realizar una flexión del tronco y extensión de los brazos, con el fin de

alcanzar el producto y acompañar este con movimientos repetidos de las manos en posiciones no neutrales de muñeca.

Por el ritmo de trabajo, en ocasiones se hace necesario que el operador realice rotaciones tanto de tronco como de cuello para adelantarse al movimiento de la banda o cuando ésta ya se desplazó y el trabajador aún no termina de acomodar el producto. Al realizar esta maniobra, tiene que continuar su trabajo en un plano que no queda exactamente frente a él.

Marco metodológico

El estudio fue observacional transversal comparativo, realizado en el área de producción de una empresa empacadora de carnes frías localizada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México. La unidad de observación fue de 39 trabajadores que laboraban en el área de empaque en las máquinas “A y “B” integrando dos grupos uno por máquina bajo los siguientes criterios:

- De inclusión: trabajadores que laboraban en el área de empaque en las máquinas “A” y “B” con un mínimo de 3 meses de antigüedad en ese puesto de trabajo, que se desempeñaban en una jornada laboral de 8 horas en cualquier turno de trabajo.
- De exclusión: que tuvieran otro empleo o jornada de trabajo en otra empresa o institución, personal que se encontraba en el momento de levantar la información incapacitados o de vacaciones, personal con menos de 3 meses laborando en el área de empaque en las máquinas mencionadas anteriormente y los que no aceptaron participar en el estudio.
- De eliminación: trabajador que no completó el proceso de la investigación.

Para la recolección de los datos se utilizaron diferentes procedimientos que se describen a continuación:

1.- Se realizó una observación en el área de trabajo, misma que fue grabada en video para su posterior análisis por medio del método RULA (Anexo I). Se aplicaron los instrumentos de medición al video grabado.

2.- Se utilizó el Cuestionario de Discapacidades en Hombro Codo y Mano (DASH) (anexo II).

3.- Finalmente, se utilizó el cuestionario de datos sociodemográficos y laborales: las variables recolectadas en éste fueron: edad, sexo, escolaridad, estado civil, antigüedad en la empresa, antigüedad en el puesto de trabajo y turno de trabajo.

- *Método RULA* (Anexo I):

Este método evalúa posturas concretas que suponen una carga postural más elevada. La aplicación del método comenzó con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se seleccionaron las tareas y posturas más significativas por su duración y por considerar, a priori, una mayor carga postural. Si el ciclo de trabajo se consideraba largo, se realizaban evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se tomó en cuenta el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. Las mediciones sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada).

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos. El grupo A, que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). En este estudio se consideró esta área. El grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asignó una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco), en función de dichas puntuaciones, se asignaron valores globales a cada uno de los grupos. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario.

El método determina la forma de medición del ángulo para cada miembro. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

Para nuestro estudio, se organizaron las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientaron sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad (Diego, 2015).

- *Cuestionario de Discapacidades en Hombro Codo y Mano (DASH) (Anexo II):*

Es el cuestionario más empleado para la valoración global de la extremidad superior, desarrollado conjuntamente por el Institute for Work and Health y la American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS). Está validado en castellano y consta de 30 preguntas. Existen dos módulos, cada uno de ellos de cuatro cuestiones. En el primero se empleó para valorar los síntomas y función y el segundo es la sección relacionada con el trabajo.

Los aspectos que se evalúan con este cuestionario son: llevar a cabo actividades físicas, limitación de actividades sociales, limitación de actividades laborales, signos y síntomas físicos de incomodidad, afectación del sueño por molestias físicas, percepción de capacidad por dolor y dificultad para realizar actividades laborales.

Para calcular la puntuación es necesario que se contesten al menos 27 de las 30 cuestiones. La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, y se consideran variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos (Castellet, et al., 2010). El Cuestionario DASH mostró excelentes resultados en cuanto a la consistencia interna (alfa de Cronbach = 0,96), prueba test-retest ($r = 0,96$) (Hervás et al., 2006).

Los datos se capturaron en el programa Excel y fueron analizados en el programa SPSS versión 18. Se realizó un análisis descriptivo según la naturaleza de las variables. De las variables nominales y ordinales se obtuvieron frecuencias absolutas y relativas y de las variables cuantitativas la media y desviación estándar. Para comparar los grupos de estudio y encontrar la relación entre las variables,

se realizó un análisis inferencial. Para ello, se elaboraron tablas de contingencia, aplicando las pruebas estadísticas de X^2 o Fisher según fue el caso, considerando significancia cuando la p fue $>$ a 0.05.

Los instrumentos se aplicaron de manera personalizada. El estudio se apegó a la Declaración de Helsinki y a la Normativa Mexicana regida por la Ley General de Salud, en su apartado sobre investigaciones en seres humanos cumpliendo con los requisitos ahí planteados: carta de consentimiento informado, confidencialidad de resultados, aceptación voluntaria de participación, entrega de resultados en caso de ser solicitados, brindar atención especializada en caso necesario (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2018).

Resultados

De los 39 trabajadores participantes tenían un rango de edad de 19 a 59 años, de los cuales el 69% (27) son hombres y el 31% (12) mujeres, el 43.6% (17) son solteros el 46.2% (18) casados y sólo el 10.3% (4) tiene otro estado civil (divorciado, viudo). Además, la escolaridad fluctuó entre la secundaria y la preparatoria (tabla 9).

Estos trabajadores y trabajadoras desempeñan sus labores en máquinas empacadoras de salchichas a granel de los cuales 21 se desempeñan en la “A” y 18 en la “B” repartidos de manera equitativa en 3 turnos y tenían una antigüedad promedio de 4 años y 4 meses en la empresa y una antigüedad promedio en su puesto de trabajo de 6 años para los operadores de la “A” y 1 año y 6 meses para los operadores de la “B” (tabla 10).

Tabla 9 Frecuencia y porcentaje según datos sociodemográficos de los participantes en el estudio

Variable		Frecuencia	%
Sexo	Masculino	27	69
	Femenino	12	31
Edad	< 20 AÑOS	3	7.7
	20-29	18	46.2
	30-39	12	30.8
	40-49	4	10.3
	50-59	2	5.1
Estado civil	Soltero	17	43.6
	Casado	18	46.2
	Divorciado	3	7.7
	Viudo	1	2.6
Escolaridad	Secundaria	19	48.8
	Preparatoria	20	51.2

Fuente: Directa encuesta

Tabla 10 Datos laborales de los trabajadores: Frecuencia y porcentaje

Variable		Frecuencia	%
Turno	Matutino	13	33.33
	Vespertino	13	33.33
	Nocturno	13	33.33
Antigüedad en la empresa	< de un año	12	30.7
	1 a 2 años	13	33.4
	3 a 5 años	4	10.2
	5 a 7 años	3	7.7
	7 a 9 años	0	0
	10 y + años	7	18.0
Antigüedad en el puesto	< de un año	25	64.1

	1 a 2 años	3	7.7
	3 a 5 años	3	7.7
	5 a 7 años	2	5.2
	7 a 9 años	0	0
	10 y + años	6	15.4
Horas de trabajo a la semana	40 HORAS	39	100.0

Fuente: Directa encuesta

En cuanto a los riesgos ergonómicos posturales evaluados con el método RULA, se encontraron puntuaciones de 5, 6 y 7 para la máquina “A”, siendo predominante la puntuación de 5 con 14 personas (35.9%), mientras que en la máquina “B” se reportaron puntajes de 3 y 6, siendo 12 (30.8%) trabajadores los que muestran una puntuación de 6. Las puntuaciones más frecuentes correspondieron a un nivel de actuación de 3, el cual sugiere rediseño de la tarea, así como la realización de actividades de investigación a mayor profundidad. Esta asociación fue significativa con una p de 0.0066 como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11 Resultados del método RULA según ubicación de los trabajadores en la máquina “A” y “B” y nivel de acción requerida

RULA	Máquina “A”	Máquina “B”	Nivel de Acción
3	0	6	2 Pueden requerirse cambios en la tarea. Es conveniente profundizar en el estudio.
5	14	0	3 Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesario realizar actividades de investigación.
6	4	12	3 Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesario realizar actividades de investigación.
7	3	0	4 Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Fuente: Método RULA / Observación Directa

Valor de $p = 0.0066$

Las variaciones encontradas en estos puntajes dependieron directamente de la posición que ocupaba el trabajador en la máquina, siendo ésta relacionada con la tarea que realiza y por lo tanto con los factores ergonómicos a los que se encontraba expuesto.

En la máquina “A” son necesarias 7 trabajadores cada uno en una posición, mostrando relevancia estadística con una p de 0.0203 mientras que la “B” solo requiere 6 posiciones que, al relacionarlas con el puntaje RULA, se encontró significancia con una p de 0.0029, tal como se describe en la tabla 12.

Tabla 12 Resultados del método RULA según posición del trabajador en las máquinas “A” y “B”

Máquina “A”			Máquina “B”		
Posición del trabajador/a	RULA	Número de trabajadores/as	Posición del trabajador/a	RULA	Número de trabajadores/as
1	5	3	1	6	3
2	5	2	2	6	3
	6	1		6	3
3	5	2	3	6	3
	6	1		6	3
4	5	2	4	6	3
	6	1		6	3
5	5	2	5	3	3
	6	1		3	3
6	5	3	6	3	3
7	7	3	No existe esta posición		

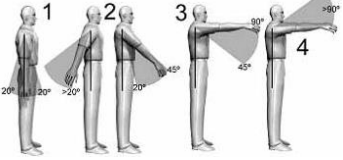
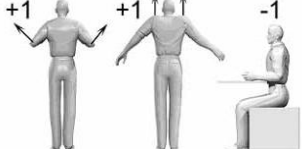
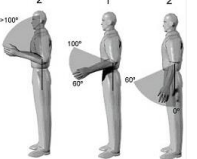

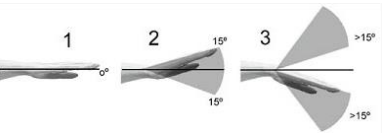
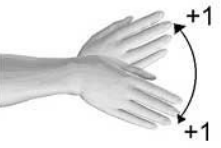
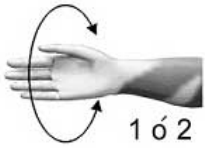
Fuente: Método RULA /

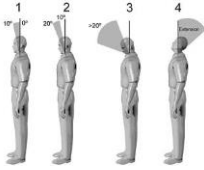

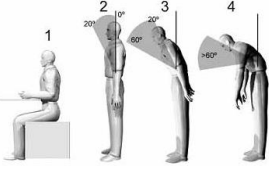
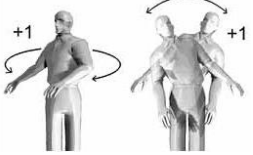

Valor de $p = 0.0203$

Valor de $p = 0.0029$

Las puntuaciones obtenidas a partir de mediciones de los diferentes segmentos del cuerpo evaluadas se detallan en la tabla 13. Cabe mencionar que se encontró significancia con una p de 0.0000 al evaluar el puntaje RULA contra la máquina en la que se encontraba el trabajador.

Tabla 13 Resultados obtenidos de aplicar el método RULA en ambas máquinas

Segmento Evaluado	Máquina "A"	Máquina "B"
	<p>En las posiciones de la 1 a la 6 Se encontró puntajes de 3 y 4, en los cuales se observó que estaban directamente relacionados con la altura del trabajador, mientras que encontramos puntajes de 4 en la posición 7.</p>	<p>Se encontró puntajes de 2 en todas las posiciones.</p>
	<p>Se encontró abducción de brazos en todas las posiciones.</p>	<p>Se encontró abducción de brazos en la posición 5 y 6.</p>
	<p>Se encontró flexiones entre 60° y 100° en todas las posiciones con excepción de la posición 7.</p>	<p>Se encontró flexiones entre 60° y 100° en todas las posiciones.</p>
	<p>En todas las posiciones el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.</p>	<p>En todas las posiciones el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.</p>
	<p>En la posición número 7 Se encontró flexo-extensiones menores a 15°, mientras que en el resto todas son iguales o mayores a 15°.</p>	<p>Todas las posiciones muestran una flexo-extension de muñeca por arriba de los 15°.</p>
	<p>En todas las posiciones se observa una desviación radio cubital al realizar el trabajo.</p>	<p>En todas las posiciones se observa una desviación radio cubital al realizar el trabajo.</p>
	<p>Se encontró prono-supinación en el rango medio en todas las actividades.</p>	<p>En las posiciones 1, 2, 3, 4 se encuentra prono-supinación en rangos extremos.</p>

	<p>En las posiciones de la 1 a la 6 flexiones mayores a 20° y en algunos casos extensión del cuello, los cuales estaban relacionados con la altura del trabajador, mientras que en la posición 7 la flexión de cuello se mantuvo entre los 10 y 20°.</p>	<p>La flexión de cuello fue mayor a 20° en las posiciones de 1 a 4, mientras que 5 y 6 encontramos flexiones entre los 10° y los 20°.</p>
	<p>No se observó rotación o inclinación del cuello en ninguna posición.</p>	<p>En las posiciones 1, y 2, y 3, 4 se encuentra rotación de cuello. No se encontró inclinación en ninguna posición.</p>
	<p>Flexiones de tronco entre los 0° y los 60° en relación con la altura del trabajador en las posiciones del 1 al 6, la posición 7 muestra flexiones entre 20° y 60°.</p>	<p>Flexiones de tronco entre los 0° y los 60° en relación con la altura del trabajador en las posiciones del 1 al 4, la posición 5 y 6 muestran flexiones entre 20° y 60°.</p>
	<p>Se encontró rotación del segmento superior en todas las posiciones.</p>	<p>Se encontró rotación del tronco en las posiciones 1, 2, 3 y 4.</p>
	<p>Se observó que todos los trabajadores permanecían de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.</p>	<p>Se observó que todos los trabajadores permanecían de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.</p>

Dado los resultados anteriores, no se puede dejar de lado la estatura de los trabajadores, los cuales tienen un promedio de 170.9 cm con un rango que va de los 155 cm a los 180 cm y la moda de 170. Las molestias en miembro superior fueron valoradas con el cuestionario DASH, el cual da un resultado en porcentaje de discapacidad, siendo los valores más cercanos al 100% los que reflejan una mayor discapacidad. Se encontró que sólo el 35.9% de los trabajadores presentan molestias mínimas (entre el 0 y el 10% de discapacidad) mientras que el 10% presentan molestias intensas (más del 50% de discapacidad) tal como se muestra en la tabla 14.

El cuestionario DASH consta de 30 preguntas más 4 que hacen referencia a aspectos específicos del trabajo, de esta área las preguntas en las que se refirió mayor molestia fueron las siguientes:

- El trabajador se sentía menos capaz, menos útil y con menos confianza debido al problema del brazo, hombro o mano. Así pues, 16 trabajadores (41%) refirió estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación anterior.
- Dificultad para cargar una bolsa de compra o un maletín. El 46% (18) refirieron una dificultad de moderada a alta para realizar esta actividad.
- Intensidad del dolor de brazo, hombro o mano durante la última semana. El 31% (12) refirió la molestia entre moderada y muy dolorosa, mientras que al cuestionar sobre el dolor al realizar una actividad en específico el 34% (13) refirió esta molestia entre moderada y alta.
- El 41% (16) presentó una dificultad de moderada a alta frente a la realización de las tareas propias de su trabajo a causa del dolor de brazo, hombro o mano.

Tabla 14 Resultados de aplicar el cuestionario DASH en el total de trabajadores/as que se desempeñaban en ambas máquinas

DASH	Trabajadores/as	%
0% – 9%	14	35.9%
10% – 19%	7	17.9%
20% - 29%	8	20.5%
30% - 39%	3	7.7%
40% - 49%	3	7.7%
Más del 50%	4	10.3%

Fuente: Directa Cuestionario DASH

Al evaluarse el módulo de discapacidad con el cuestionario DASH en el apartado del trabajo se encontraron valores muy similares en algunos de los porcentajes de discapacidad, llama la atención el aumento en el porcentaje de discapacidad del 30–39% y más del 50% donde los datos fueron mayores (Tabla 15).

Tabla 15 Resultados de aplicar el cuestionario DASH en la sección de trabajo en personal de ambas máquinas

DASH Trabajo	Trabajadores/as	%
0% – 9%	15	38.5%
10% – 19%	5	12.8%
20% - 29%	1	2.6%
30% - 39%	8	20.5%
40% - 49%	3	7.7%
Más del 50%	7	18.0%

Fuente: Directa Cuestionario DASH

Al realizar la comparación entre ambas máquinas, si se encuentran diferencias significativas, llama la atención que del 25% (10) de trabajadores que muestran más de un 40% de discapacidad el 90% pertenecen a la máquina “A”, la menos automatizada mostró significancia con una p de 0.0383 entre el puntaje DASH en la sección trabajo (tabla 16).

Tabla 16 Resultados del cuestionario DASH en la sección de Trabajo en los trabajadores/as para cada una de las máquinas

DASH	Máquina “A”		Máquina “B”	
	Trabajadores/as	%	Trabajadores/as	%
0% – 9%	5	23.8%	10	55.5%
10% – 19%	1	4.7%	4	22.2%
20% - 29%	1	4.7%	0	0.0%
30% - 39%	5	23.8%	3	16.6%
Más del 40%	9	42.8%	1	5.5%

Fuente: Datos directos/Cuestionario DASH Valor de $p= 0.0383$

Se realizó un análisis para identificar el grado de discapacidad y el sexo de los trabajadores. Se encontró que la discapacidad fue mayor en el sexo femenino con relación con el masculino, como se muestra en la tabla 17. Lo mismo ocurrió al relacionar el sexo con el área de discapacidad en las preguntas de la sesión del trabajo (tabla 18).

Tabla 17 Resultados de aplicar el cuestionario DASH por sexo en personal con actividad en ambas máquinas

DASH	Hombres	%	Mujeres	%
0% – 9 %	13	48.15%	1	8.33%
10% – 19%	5	18.52%	2	16.67%
20% - 29%	5	18.52%	3	25.00%
30% - 39%	2	7.41%	1	8.33%
40% - 49%	1	3.70%	2	16.67%
Más del 50%	1	3.70%	3	25.00%

Fuente: Directa Cuestionario DASH

Tabla 18 Resultados de aplicar el cuestionario DASH por sexo en la sección relacionada al trabajo en personal de ambas máquinas

DASH, sesión trabajo	Hombres	%	Mujeres	%
0% – 9 %	13	48.15%	2	16.67%
10% – 19%	3	11.11%	2	16.67%
20% - 29%	1	3.70%	0	0.00%
30% - 39%	6	22.22%	2	16.67%
40% - 49%	2	7.41%	1	8.33%
Más del 50%	2	7.41%	5	41.67%

Fuente: Directa Cuestionario DASH

Al relacionar el porcentaje de discapacidad y la antigüedad en el puesto de trabajo encontramos que de los 8 trabajadores con más de 5 años en el puesto, 4 presentan más del 50% de discapacidad y de los 25 que cuentan con menos de 1 año de trabajo, 10 personas presentan menos del 10% de discapacidad, resultados similares se obtuvieron al aplicar los mismos criterios para las discapacidades relacionadas con el trabajo encontrando significancia tanto en el puntaje DASH, como en el DASH en la sección de Trabajo con una p de 0.0000 para ambos casos como lo muestra la tabla 19 y 20.

Tabla 19 Resultados del cuestionario general DASH y antigüedad en el puesto de trabajo en personal del área de empaque considerando ambas máquinas

Antigüedad en el Puesto	Discapacidad según cuestionario DASH											
	0% – 9%		10% – 19%		20% - 29%		30% - 39%		40% - 49%		Más del 50%	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Menor a 1 año	10	25.6%	7	17.9%	5	12.8%	1	2.6%	2	5.1%	0	0.0%
De 1 a 2 años	1	2.6%	0	0.0%	1	2.6%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%
De 2 a 3 años	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
De 3 a 4 años	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%
De 4 a 5 años	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Mayor a 5 años	2	5.1%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	1	2.6%	4	10.3%

Fuente: Directa Cuestionario DASH

Valor de $p = 0.0000$

Tabla 20 Resultados de aplicar el cuestionario DASH en la sección trabajo comparado con la antigüedad en el puesto de trabajo en personal del área de empaque considerando ambas máquinas

Antigüedad en el Puesto	Discapacidad según cuestionario DASH											
	0% – 9%		10% – 19%		20% - 29%		30% - 39%		40% - 49%		Más del 50%	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Menor a 1 año	1 3	33.3%	5	12.8%	1	2.6%	4	10.3%	0	0.0%	2	5.1%
De 1 a 2 años	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%	2	5.1%	0	0.0%
De 2 a 3 años	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%
De 3 a 4 años	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%
De 4 a 5 años	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Mayor a 5 años	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	2	5.1%	0	0.0%	5	12.8%

Fuente: Elaboración propia Cuestionario DASH

Valor de $p=0.0000$

Otra de las variables que se analizó fue el grado de discapacidad evaluada con el cuestionario DASH y la edad del trabajador. Se encontró un comportamiento similar, no hubo diferencias significativas como se puede observar en la tabla 21.

Tabla 21 Resultados de aplicar el cuestionario DASH en relación con la edad del trabajador

Edad	Discapacidad, según el cuestionario DASH											
	0% – 9%		10% – 19%		20% - 29%		30% - 39%		40% - 49%		Más del 50%	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Menor de 20 años	1	2.6%	2	5.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
De 20 a 29 años	7	17.9%	4	10.3%	4	10.3%	1	2.6%	2	5.1%	0	0.0%

De 30 a 39 años	5	12.8%	1	2.6%	2	5.1%	2	5.1%	1	2.6%	1	2.6%
De 40 a 49 años	1	2.6%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	2	5.1%
Más de 50 años	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.6%

Fuente: Directa Cuestionario DASH

Al analizar los resultados del cuestionario DASH en las molestias en el miembro superior con los factores ergonómicos evaluados con el método RULA en cada una de las máquinas, no se encontraron diferencias significativas entre las posturas inadecuadas y las discapacidades de miembro superior, como se observa en tablas 22 y 23.

Tabla 22 Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la máquina “A”

Puntaje DASH	Puntaje RULA maquina “A”					
	5		6		7	
	#	%	#	%	#	%
0% – 9%	3	14.2%	0	0.0%	3	14.2%
10% – 19%	2	9.5%	1	4.7%	0	0.0%
20% – 29%	3	14.2%	1	4.7%	0	0.0%
30% - 39%	1	4.7%	1	4.7%	0	0.0%
40% - 49%	2	9.5%	0	0.0%	0	0.0%
Más del 50%	3	14.2%	1	4.7%	0	0.0%

Fuente: elaboración propia/ análisis comparativo

Tabla 23 Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la máquina “B”

Puntaje DASH	Puntaje RULA maquina “B”			
	3		6	
	#	%	#	%
0% – 9%	4	22.2%	4	22.2%
10% – 19%	0	0.0%	4	22.2%
20% – 29%	1	5.6%	3	16.7%
30% - 39%	1	5.6%	0	0.0%
40% - 49%	0	0.0%	1	5.6%
Más del 50%	0	0.0%	0	0.0%

Fuente: elaboración propia/ análisis comparativo

En el análisis entre los resultados del cuestionario DASH en la sección de Trabajo y los resultados del método RULA, se encontraron diferencias significativas para la máquina “A” con una p de 0.0294 –como se observa en la tabla 24, no así con la máquina “B”, tabla 25.

Tabla 24 Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la sección de trabajo en la máquina “A”

Puntaje DASH	Puntaje RULA máquina “A”					
	5		6		7	
	#	%	#	%	#	%
0% – 9%	2	9.5%	0	0.0%	3	14.2%
10% – 19%	1	4.7%	0	0.0%	0	0.0%
20% – 29%	0	0.0%	1	4.7%	0	0.0%
30% - 39%	5	23.8%	0	0.0%	0	0.0%
40% - 49%	1	4.7%	2	9.5%	0	0.0%
Más del 50%	5	23.8%	1	4.7%	0	0.0%

Fuente: elaboración propia análisis comparativo

Valor de P = 0.0294

Tabla 25 Resultados al comparar los puntajes obtenidos por el método RULA y el método DASH en la sección de trabajo en la máquina “B”

Puntaje DASH	Puntaje RULA máquina “B”			
	3		6	
	#	%	#	%
0% – 9%	4	22.2%	6	33.3%
10% – 19%	0	0.0%	4	22.2%
20% – 29%	0	0.0%	0	0.0%
30% - 39%	2	11.1%	1	5.6%
40% - 49%	0	0.0%	0	0.0%
Más del 50%	0	0.0%	1	5.6%

Fuente: elaboración propia análisis comparativo

ARGUMENTACIÓN COMPARATIVA

Uno de los sectores industriales donde ocurren los problemas musculoesqueléticos con mayor frecuencia es el manufacturero. En México, el 16% de las actividades económicas corresponden a este ramo, en el cual se incluyen diez grupos con actividades diferentes, entre ellos el de producción de alimentos (INEGI, 2017).

A pesar del significativo número de personas que están integrados a este sector, los procesos no cambian; siguen siendo repetitivos y pesados, haciéndolos extenuantes para los operadores. Esto ha generado la recurrente aparición de problemas en la salud, tales como los trastornos musculoesqueléticos. Esta problemática guarda además una relación estrecha con las nuevas formas de organización, la flexibilidad de la fuerza de trabajo, el menor control de los procesos técnicos y el incremento de los requerimientos productivos, con repercusiones importantes en la salud de los trabajadores.

Para encontrar una solución efectiva a un problema musculoesquelético, es muy importante estudiar la situación real en el lugar de trabajo, por lo que el objetivo del presente fue analizar la relación de los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores y trabajadoras de una empresa cuya tarea es el empaque de salchicha.

En el estudio, constatamos que esta actividad se realiza con el apoyo de dos máquinas, en las que 21 trabajadores/as se encontraban laborando en la máquina “A” y 18 realiza su tarea en la “B”. Estas máquinas, aunque en su operación son muy similares, presentan algunas diferencias. La “A” es una máquina empacadora más antigua con un sistema semiautomático y diseñada para el empaque de paquetes de 10 salchichas, mientras que la “B” es de una generación más reciente, más automatizada, y está diseñada para un empaque diferente con mayor capacidad (se empacan 28 salchichas en cada paquete).

Para identificar los factores de riesgo ergonómicos a los que están expuestos las y los trabajadores dentro de su actividad cotidiana, se realizó un estudio bajo el método RULA para observar las diferentes posturas que efectúa el trabajador en el proceso laboral. Así, se reportó una puntuación RULA de 3, 5, 6 y 7, de 7 puntos posibles. Al analizarlos contra la posición que ocupa cada trabajador

en la máquina “A”, se encontró que la posición con un puntaje más alto fue la del estibador de producto terminado, ya que, aunque la flexo-extensión de muñeca fue menor al resto de los trabajadores, el origen de la puntuación alta es condicionado por el ángulo de elevación del brazo, ya que tiene que realizar movimientos por arriba del nivel del hombro. Para el resto de las posiciones en esta máquina, los puntajes fueron entre los 5 y 6 puntos. La posición número 7 de ésta es la que requiere cambios urgentes en la operación. El resto de las posiciones requieren un rediseño de la tarea y actividades de investigación con el fin de disminuir los niveles de estrés postural con el propósito de modificar las variables y con ello reducir el índice de riesgo.

En cuanto a la máquina “B”, se tienen puntajes de 3 para los trabajadores que sólo acomodan la salchicha en la banda y de 6 para los que la acomodan dentro de la buchaca. Según el indicador, el nivel de acción que se recomienda es profundizar en el estudio, ya que podrían requerirse cambios, aunque el proceso se mantenga similar. Datos menores en cuanto a los puntajes de RULA fueron reportados por Márquez (2016) en un estudio de diseño transversal en tres industrias venezolanas dedicadas al procesamiento y producción de productos cárnicos, tales como: jamones, salchichas, chorizos, chuletas y otros similares. En este estudio participaron 174 trabajadores. Según el método RULA, la mayor proporción de trabajadores (44,8%) están expuestos a un nivel de actuación 2, seguido de 37,4% de trabajadores expuestos a un nivel 3. Aun así, se encontró prevalencia de molestias musculoesqueléticas de 77%, siendo las áreas más frecuentes los hombros, la espalda y finalmente las manos y muñecas (Márquez Gómez, y Márquez Robledo, 2016).

Asimismo, Arenas y Cantú (2013), en su estudio con trabajadores que empacan frijol, reportaron puntajes inferiores a los reportados en el presente estudio: 73% de la población se encuentra en nivel 3 del método RULA y 27% en nivel 4, y argumentan la necesidad de realizar un rediseño y cambios urgentes en las tareas realizadas en la empresa (Arenas, et al, 2013).

Al realizar el trabajo, los operarios de ambas máquinas mantienen una posición de la muñeca en flexo-extensión de más de 15° y presencia de desviaciones radiocubitales importantes, además de pronosupinaciones que en algunos casos fueron extremas. Estos factores son en gran medida los que dan origen al alto nivel de las puntuaciones, coincidiendo con lo reportado por Balderas (2019) en su estudio con trabajadores de una empresa de neumáticos, en los que reportó que la tensión muscular

sostenida de hombros ($p= 0.0032$) y muñecas ($p= 0.0221$) aumentaron la prevalencia del padecimiento musculoesqueléticos de miembro superior entre 20% y 60% (Balderas, et al., 2019) y también hay coincidencia con lo reportado por Ilardi (2012) que reportó una prevalencia de 80% de síntomas de TME de mano y muñeca en trabajadores de la industria del salmón, específicamente en tareas de deshuese (Ilardi, J., 2012).

En lo reportado por Vega (2019), se encontró que la postura forzada y la combinación de aplicación de fuerza y vibración son factores ergonómicos que aumentan el riesgo de desarrollar tendinitis –daño de las extremidades superiores, en especial el brazo y la mano. Por otra parte, Rodríguez (2008), en su estudio cuyo objetivo fue evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores del sector automotriz venezolano, reportó que la postura no neutral es el elemento más estresante y son las actividades de soldadura las tareas de mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Mediante este estudio, se pudo observar que existe un riesgo similar para los trabajadores de ambas máquinas que realizan una tarea similar, embuchando las salchichas, como sucede en los puestos 1,2,3,4,5,6 de la maquina “A” y el puesto 1,2,3 y 4 de la maquina “B” y son los puestos “diferentes” como el de estivador, que se encuentra en la posición 7 de la maquina “A”, que presenta una carga postural mayor y los puestos 5 y 6 que acomodan salchicha en la banda de la maquina “B” en los que se encuentran cargas posturales menores, lo que representaría variaciones importantes en cuanto al riesgo.

Otra parte de la investigación se centró en las molestias que los trabajadores manifestaban. Éstas fueron recabadas con el cuestionario DASH, cuyos resultados se pueden interpretar en porcentaje de discapacidad del miembro superior, teniendo como resultado que el 36% de la población de estudio solo manifestó discapacidad menor de un 10%, encontrándose otro grupo de 20% de los participantes ubicados entre el 20% y el 30% de discapacidad.

Al analizar estos resultados para cada una de las máquinas, se encontró que las discapacidades mayores al 40% se presentan principalmente en trabajadores de la máquina “A”. Esto se repite al analizar dentro del mismo cuestionario en la sección trabajo la discapacidad mayor al 40% representan

un 25.7% del total de los trabajadores y de estos 9 son trabajadores que desempeñan sus funciones en la máquina “A” y solo uno en la “B”.

Al realizar un análisis para comparar la postura de trabajo contra la discapacidad; es decir los puntajes obtenidos del método RULA y el porcentaje de discapacidad del cuestionario DASH, en la máquina “A” se encontraron mayores puntajes con el método RULA y, aunque se esperaba mayor porcentaje de discapacidad, esto no ocurrió, ya que el mayor porcentaje de discapacidad se reportó en trabajadores con un RULA de 5 (23-7% tenían discapacidad de más del 40%). Esto se puede deber a 3 causas que se identificaron: la primera el 66.7% de trabajadores de la máquina “A” presentaron un RULA de 5, es por eso que también se esperaba que en este grupo se presentara el mayor número de molestias y no en los otros 2 grupos que presentaron un RULA de 6 y 7; la segunda causa es que todos los trabajadores que presentaron un RULA de 6 son hombres y ellos son el grupo que refirió la menor severidad de discapacidad (solo un trabajador presentó discapacidad mayor al 40%); la tercera, y más contundente, los trabajadores con un RULA de 6 son los que presentan mayor altura, por lo que realizaban una mayor flexión del tronco, motivo por el cual se vio afectada la puntuación RULA. El cuestionario DASH está diseñado para evaluar discapacidad del miembro superior por lo que no es posible evaluar molestias en la espalda que serían las esperadas para esta variación en el RULA.

El grupo de trabajadores con puntajes RULA de 7 no muestra cambios al relacionar el DASH. Estos trabajadores son los que se encuentran en la posición 7 de la máquina “A”, son los que desarrollan una función de estibar la mercancía ya empaquetada. Ésta es una actividad muy diferente a las del resto de trabajadores, por lo que deberían ser evaluados a partir de otra metodología; por ejemplo, con la evaluación del riesgo de lesión dorsolumbar en un puesto de trabajo por manejo manual de cargas, ya que –aunque presentaron los puntajes más altos de RULA, el 100% de estos mostró discapacidad por debajo del 10% y sería necesaria la reducción de riesgos, como sería necesaria también la disminución en el peso de la carga, la frecuencia y la duración de la manipulación de la carga, ya que todos estos factores podrían estar afectando la región dorsolumbar (situación que no fue detectada en este estudio).

Por otro lado, los trabajadores de la máquina “B” presentaron puntajes de RULA de 3 y 6, los cuales están relacionados directamente con la posición que ocupaban los trabajadores en la máquina. Los

puntajes RULA de 3 fueron para quienes ocupaban las posiciones 5 y 6 de la máquina, y los puntajes RULA de 6 para las 4 posiciones restantes. Al comparar estos puntajes con los resultados del cuestionario DASH, se encontró que el 94.5% de los trabajadores presentaban discapacidades menores al 40%, siendo el 5.5% restante del grupo de trabajadores que obtuvieron un puntaje RULA de 6, encontrando además en este grupo un 58% de trabajadores con porcentajes de discapacidad entre el 10% y el 30% contra un 66% del otro grupo que presenta discapacidades menores al 10%, de lo que podríamos inferir que el porcentaje de discapacidad aumenta conforme se incrementa el puntaje RULA al menos en este grupo de estudio.

Al analizar los resultados de la sección de discapacidad relacionada al trabajo DASH Trabajo con los resultados del RULA, se encontraron diferencias significativas entre ambos resultados, en los que 4 de cada 10 trabajadores de la máquina “A” presentaron discapacidades relacionadas a su trabajo por arriba del 40%. La mayoría del grupo que obtuvo puntuaciones de RULA de 5 solo el 14.3% pertenecía al grupo con puntuaciones de RULA de 6.

El grupo de trabajadores con puntajes RULA de 7 no muestra cambios al relacionar el DASH con el trabajo, presentando en él 100% discapacidades menores al 10%. Para los trabajadores de la máquina “B” calificados con puntaje 3 de RULA, presentaron discapacidad menor al 40% y sólo uno de los trabajadores calificados con puntaje 6 de RULA presentó discapacidad mayor al 50%, datos que no fueron significativos.

Con la información recabada se comprobó la hipótesis planteada al inicio del trabajo, en la que se esbozaba la existencia de mayor riesgo de molestias musculoesqueléticas en las y los trabajadores que operaban en la máquina menos automatizada que en la máquina más automatizada. Esto se pudo comprobar al analizar los datos con el método RULA y los resultados del Cuestionario DASH en la sesión de Trabajo.

Otro factor que se debe tomar en cuenta es la estatura de las y los trabajadores, la cual varió entre los 155 cm y 185 cm con un promedio de 170 cm. Este aspecto influyó en los resultados, ya que las y los trabajadores con una altura mayor tenían que realizar una mayor flexión del tronco al encontrarse más alejados en sentido vertical al plano de trabajo, y con esto se modificaba tanto la postura del cuello

como la de los brazos. Por otro lado, las y los trabajadores con una estatura menor tenían que realizar un alcance mayor con una mayor extensión del brazo, pero esto no resultó relevante, ya que la extensión realizada se mantenía dentro del mismo rango de extensión que los que presentaron una mayor estatura, por lo que esto no fue un factor capaz de modificar las puntuaciones totales de RULA antes mencionadas. Caso diferente sucedió con la abducción de brazos, rotación de cuello y rotación del segmento superior que al encontrarse positivas en algunos puestos, esto sí condicionó una elevación en la puntuación total de este método, por lo que se debe considerar la aplicación de ciertas normas ergonómicas ya que se observó en este trabajo que no se toma en cuenta el hecho de que las personas tienen distinta estatura. Como consecuencias, es importante prestar atención en estas diferencias para proteger la salud y la comodidad de las y los trabajadores y evitar con ello las lesiones musculoesqueléticas. Si no se aplican los principios de la ergonomía, las y los trabajadores se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes.

Un punto que no se puede dejar de lado es la antigüedad que tienen las y los trabajadores en su puesto. El proceso que se realiza con la “B” es relativamente nuevo con respecto al realizado por la “A”; en esta última, la antigüedad fue de 12 años, mientras que la antigüedad máxima para la “B” es de 2 años. Es evidente que este factor influye en el porcentaje de discapacidad que presenta la o el trabajador, ya que, al tratarse de una molestia por trauma acumulado, entre mayor sea el tiempo continuo de exposición mayor será el porcentaje de molestia. Al analizar estas dos variables, el 26% de las y los trabajadores que presentaban una discapacidad menor al 10% tenían una antigüedad en el puesto menor a un año; las y los trabajadores con una antigüedad mayor a 5 años que representaba el 50% de la población de estudio, tenían una discapacidad mayor al 50%. Esto se podría explicar porque al iniciar el trabajo en tareas repetitivas, las molestias aparecen de manera insidiosa y leve pero, al continuar con la exposición a este factor, el trabajador o trabajadora cursa por un periodo de adaptación en el cual las molestias se mantienen al mismo nivel y comienzan a formar parte de la cotidianidad de la vida del trabajador(a). Después, éstas van aumentando ligera y progresivamente y pasado algún tiempo bajo las mismas condiciones de exposición se encuentra un porcentaje de discapacidad más severo; coincidiendo con Márquez (2016), en su estudio con trabajadores en una rama de actividad semejante a este estudio y en los que refiere que factores como la antigüedad en el cargo, la sobrecarga postural, repetitividad de movimientos son los elementos primordiales en la presentación de molestias musculoesqueléticas en los trabajadores de este ramo de actividad. La

Organización Internacional del Trabajo (OIT) menciona que las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema osteomuscular, son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente (OIT s/f).

Al analizar el factor de la edad y compararlo contra los resultados del cuestionario DASH, el grupo etario donde se encontró la mayor cantidad de población fue entre los 20 y los 40 años y fue ahí donde se ubicó el mayor número de discapacidades menores al 10%, mientras que 3 de cada 4 personas en los grupos mayores de 40 años presentaban discapacidades mayores al 50%. Por eso, insistimos en que no es posible dejar de lado el hecho de que no es sólo la edad sino también la antigüedad en el puesto la que ha condicionado los resultados de este grupo, en el que sólo un individuo no contaba con una antigüedad mayor a 5 años en la empresa y el resto contaba con una antigüedad mayor a los 10 años, coincidiendo con Troconis, et al (2008) en una población de trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre en donde reportó que la edad y la antigüedad en el puesto de trabajo se relacionaron significativamente con el riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas (Troconis, et al., 2008). Por otra parte, Vega (2019) argumenta que los trabajadores de mayor edad tienen menos capacidad de soportar la carga física propia de sus funciones laborales debido a molestias musculoesqueléticas.

Otro factor analizado fue el sexo. En esta empresa, 3 de cada 10 trabajadores eran mujeres, pero son ellas las que presentaron mayor discapacidad: el 71% de las discapacidades mayores al 40% según el DASH se presentaron en mujeres, lo cual concuerda con lo referido por Saifert (1999).

Estos datos cambian un poco al analizar la sección de discapacidad del DASH sección Trabajo, aunque se mantiene la tendencia anterior, donde aparece un 14.8% de la población masculina que refiere discapacidades superiores al 40% contra un 50% de la población femenina para el mismo rango de discapacidad. Esto es destacable, sobre todo considerando que en los trabajadores hombres las molestias se presentan al realizar el trabajo y las trabajadoras manifestaron la presencia de las molestias la mayor parte del tiempo, independientemente de la actividad laboral, lo que se podría explicar por lo referido por Saifert (1999) cuando menciona que el rol social de la mujer es diferente

y es sobre ella que recaen la mayor parte de las tareas domésticas, lo que alarga su jornada de trabajo e incide directamente sobre su salud. Es por eso que al cubrir ese rol y no dejar de trabajar ni dentro ni fuera de la empresa, las molestias son constantes durante todo el día y no relacionadas solo con el trabajo dentro de la empresa.

Hay coincidencia con lo reportado por Malca (2017) en fisioterapeutas de Cataluña, donde se encontró que las mujeres tenían más del doble de probabilidad de presentar trastornos musculoesqueléticos sobre todo en muñeca y cuello (X^2 de 0.048, OR 2.05, IC del 95% 1.07-4.28). Asimismo Morales (2019), en un estudio descriptivo transversal en el que participaron 278 trabajadores y trabajadoras que realizaban labor asistencial en establecimientos de salud del primer nivel de atención en la Región Callao, se reportó que los dolores, molestias o incomodidad en la región lumbar, durante los últimos 12 meses y en los últimos 7 días, estuvieron presentes principalmente en el sexo femenino ($p < 0,05$), por lo que el sexo femenino se ha reportado como uno de los factores de riesgo para la lumbalgia en las personas trabajadoras de la salud. En la población de profesionales de enfermería, las mujeres tienen dos veces más probabilidades de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos que los hombres.

Ríos y Contreras (2018) con el objetivo de determinar la relación entre trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores y las actividades laborales realizadas por trabajadores de líneas de impresión de cajas de cartón, realizaron un estudio correlacional y transversal en 50 trabajadores y trabajadoras. Los riesgos ergonómicos identificados en la línea de impresión fueron el manejo manual de cargas y los movimientos repetitivos, estos se relacionan con la sintomatología presentada en cada uno de los puestos de trabajo.

Quienes están expuestos/as al manejo manual de cargas, presentaron mayor sintomatología en hombro y región dorsolumbar y quienes están expuestos/as a movimientos repetitivos presentaron sintomatología en las muñecas. Fue el sexo femenino el que mostró más casos con maniobras clínicas positivas indicativas de diagnóstico clínico del síndrome del túnel carpiano, con una correlación estadísticamente positiva entre estas dos variables. Además, López (2015) refiere que las mujeres podrían ser más susceptibles a presentar TME en trabajos con alta exigencia física debido a la menor masa muscular que suelen poseer.

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

La vigilancia de la salud de las y los trabajadores tiene como objetivo la detección temprana de las enfermedades laborales con la finalidad de implementar medidas preventivas de forma adecuada y oportuna, así como facilitar el reconocimiento de las enfermedades profesionales con períodos de latencia largos (OIT, 2013), como es el caso de los trastornos musculoesqueléticos.

En respuesta a los lineamientos de instituciones internacionales, en México se ha ampliado el sistema de seguridad social para proporcionar una mejor cobertura de las enfermedades profesionales con la participación de las organizaciones de empleadores, de trabajadores/as y de los sindicatos, ya que todos tienen un papel importante que desempeñar en la elaboración de políticas y programas de prevención, protección, evaluación y control de los riesgos en el trabajo.

Las y los empleadores tienen la obligación de prevenir este tipo de enfermedades mediante la adopción de diferentes medidas a continuación se mencionan algunas de ellas relacionadas con el tema que de este documento.

Es fundamental realizar una selección adecuada de aspirantes a ingresar a la empresa que vayan de acuerdo con el puesto de trabajo y a las capacidades físicas necesarias para la asignación de las tareas a realizar. Esta situación debe estar bajo la vigilancia y control de las áreas de reclutamiento, selección del personal y área médica, que realiza los exámenes médicos de ingreso. Esto con el fin de fortalecer los criterios de selección y evitar el agravamiento de lesiones musculares preexistentes y lograr que el puesto de trabajo se adapte al trabajador y trabajadora en lugar de obligarles a adaptarse al puesto de trabajo existentes en la planta.

Además, es importante efectuar interrogatorios dirigidos, así como estudios clínicos pertinentes dentro del programa de exámenes médicos periódicos para la identificación de síntomas e incomodidades que presente el trabajador o trabajadora en los músculos o las articulaciones del miembro superior mientras efectúa su labor o en casa después del trabajo. También es importante investigar los problemas de este tipo para prevenir posibles daños musculoesqueléticos por trauma

acumulado, sobre todo porque inicialmente estos se presentan como una simple incomodidad, pero se pueden agravar y convertirse en lesiones o enfermedades incapacitantes.

De manera general, en la prevención de los TME es importante enfatizar sobre las medidas de ingeniería, así como la rotación entre tareas y el trabajo en equipo como indicadores importantes de una organización más flexible y eficiente del trabajo. La rotación se suele asociar a una menor repetitividad de las tareas y esto repercute de manera positiva en la salud de las y los trabajadores y por ende beneficia los resultados empresariales (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, 2020).

Con relación a los resultados de investigación, es importante realizar una evaluación que contemple la presencia de molestias musculoesqueléticas, así como la carga manual que realizan las y los trabajadores de la máquina “A” y que se encuentran en la posición número 7. Para este caso en particular, se sugiere la utilización del índice de OCRA, además de realizar la ecuación de NIOSH y revisar la altura de la estiva para evitar levantamientos de brazo por arriba del nivel de hombro.

En cuanto a las variaciones encontradas por la altura de los operadores de la máquina “A”, se sugiere profundizar en el estudio antropométrico de los mismos y realizar controles administrativos y/o de reingeniería para evitar estas variaciones y ubicar a las y los trabajadores en los lugares más adecuados según su estatura con el fin de prevenir las molestias musculoesqueléticas.

Aplicar los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo encaminados a disminuir el riesgo de que un trabajador o trabajadora padezca lesiones del sistema osteomuscular al facilitar los mecanismos necesarios para la realización del proceso de trabajo, sobre todo en las áreas que resultaron con mayor riesgo y en las cuales el método RULA recomienda la realización de cambios urgentes en la operación como sucedió en este caso con las y los trabajadores de la máquina “A”.

En relación con el proceso de trabajo que se realiza en la máquina “B”, se sugiere efectuar controles de reingeniería sobre todo en el despachador que conecta la posición 5 y 6 con la 1, 2, 3 y 4, ya que, al garantizar el adecuado funcionamiento de éste, se reduciría considerablemente el ajuste manual que realizan los operadores para acomodar la salchicha dentro del empaque. Esto impactaría directamente

sobre el puntaje RULA, al realizar esa tarea en específico, es donde se presentan las posturas antiergonómicas más importantes para la muñeca.

Es ineluctable revalorar las condiciones de salud laboral –específicamente en cuestiones ergonómicas, que viven las y los trabajadores con mayor antigüedad, así como a las trabajadoras, ya que los resultados muestran que ambos factores exponen estos dos grupos a una vulnerabilidad más elevada en términos de lesiones y discapacidades provocadas por una mala práctica o mal acondicionamiento en su práctica laboral. En general, las y los trabajadores deben recibir información sobre lesiones y enfermedades asociadas al incumplimiento de los principios de la ergonomía, para que puedan conocer qué síntomas identificar y si esos síntomas pueden estar relacionados con el trabajo que desempeñan.

Recibir de forma oportuna la información correcta sobre los procedimientos, las medidas de prevención y/o control de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas descritos en la NOM 030 en el que se contempla el apartado 8.2 y la NOM 006 en el apartado 8 Manejo y almacenamiento de materiales de modo manual, es importante para su calidad de vida y experiencia laboral. Además, en ambos apartados se encuentra la descripción de la técnica adecuada para realizar las actividades de forma segura, considerando: la fuerza aplicada, las distancias (horizontal y vertical), la cantidad de movimientos por minuto (frecuencia), el tiempo total de la actividad (duración) y posturas con que deberán efectuarse las actividades. Asimismo, se consideran las medidas de seguridad, las características de la carga, la trayectoria para el transporte de las cargas, entre otras.

En el apartado 8.3 de esta misma NOM, se presentan las medidas de prevención o de seguridad, entre las que destacan la necesidad de la supervisión para la realización de actividades en condiciones seguras, realizar ejercicios o movimientos de calentamiento antes de iniciar las actividades; mantener las áreas de tránsito y de trabajo libres de obstáculos; el orden y limpieza en el lugar de trabajo, los períodos de descanso, el uso de ropa y el equipo de protección personal.

En la NOM-036-1, en el punto número 8, se establecen las medidas de prevención y/o control de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas que deberán ser aplicadas en el desarrollo de las actividades y en las que se deberán considerar las características de la carga, las

condiciones del ambiente que puedan incrementar el esfuerzo del trabajador/a y/o generar una situación de peligro, entre otras.

En el punto 8.3 de esta misma NOM se establecen las medidas de seguridad que implican el manejo manual de cargas entre ellas se especifica prohibir que las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto, realicen actividades de manejo de materiales de forma manual que impliquen cargas de más de 10 kg, posturas forzadas, o con movimientos repetitivos por períodos prolongados.

Cumplir lo que en este mismo apartado presenta en relación con la cantidad de peso que puede levantar una persona de acuerdo con su edad y sexo y se describe a continuación en la tabla 26.

Tabla 26 Masa máxima que puede levantar o bajar un(a) trabajador(a) por edad y sexo

Masa máxima kg	Sexo	Edad (en años)
7	Femenino	Menores de 18
	Masculino	
15	Femenino	Mayores de 45*
20	Femenino	Entre 18 y 45
	Masculino	Mayores de 45*
25	Masculino	Entre 18 a 45

Norma Oficial Mexicana/NOM -036-1-STPS-2018

- (*) La masa máxima que podrá levantar y/o bajar un(a) trabajador(a) mayor de 45 años deberá determinarse previa evaluación de la aptitud física realizada por un médico. (STPS, Norma Oficial Mexicana/NOM-036-1-STPS-2018).

REFLEXIONES AL TEMA

Es innegable que, con la incorporación de tecnología a los procesos productivos, se ha logrado aumentar la cantidad de producción y en ocasiones aumentar los márgenes de ganancia. Esto sería ideal en procesos enteramente automatizados, pero, por desgracia, es lo menos frecuente. Actualmente, la incorporación de maquinaria se realiza en modelos de producción híbridos, donde aún es necesaria la fuerza de trabajo humana durante el proceso.

Si a esto se le suma que el modelo de trabajo más frecuente requiere que sea el trabajador o trabajadora quien se adapte al medio de trabajo, es también éste o ésta quien se adapta al ritmo impuesto por la maquinaria, lo que ocasiona tarde o temprano un proceso de desgaste la trabajadora o trabajador tanto en la salud la mental como en la física, dentro de ésta última están los trastornos musculoesqueléticos (TME), los cuales comprenden las patologías del sistema osteoarticular, que pueden provocar desde pequeñas molestias como dolor hasta situaciones incapacitantes para la actividad laboral habitual como se pudo constatar en la presente investigación.

Es por eso que esta problemática debe abordarse desde diferentes perspectivas, tratando de encontrar las causas fundamentales que originan los trastornos musculares, con la finalidad de enfocar los esfuerzos de manera preventiva para resolver las causas y no malgastar tiempo y recursos intentando subsanar las consecuencias.

Es importante ratificar que los factores que propician los TME son multifactoriales y complejos, ya que no sólo intervienen factores ergonómicos como manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas; sino también individuales, como la edad, la estatura, la antigüedad en el puesto de trabajo y el ser mujer. En este caso en particular, se encontró que las molestias musculoesqueléticas no sólo estaban presentes al realizar las actividades laborales propias de la empresa, sino que se percibían al realizar también labores cotidianas, no ocurriendo esto en los hombres, en los que las molestias osteomusculares sólo se presentaban al realizar las labores dentro de la empresa.

En esta investigación se trabajó con una población heterogénea con relación al sexo, la edad y la antigüedad tanto en la empresa como en el puesto de trabajo, lo que permitió realizar diferentes análisis y encontrar algunos factores de riesgo dependiendo de la actividad que realizaba el trabajador(a) y en cual máquina se desempeñada.

Cada día aumenta la mecanización y la automatización en los procesos de trabajo que aceleran el ritmo de trabajo. En el caso que nos ocupa, la actividad de las y los trabajadores la realizaban en dos tipos de máquinas. En el caso de la menos automatizada, la máquina “A”, las y los trabajadores de presentaron mayores puntajes del RULA, y se relacionó con la presencia de discapacidad según el cuestionario DASH. Por otra parte, las y los trabajadores de mayor edad también tenían mayor antigüedad en el puesto y mayor grado de discapacidad.

Al realizar un análisis postural de las y los trabajadores, se encontraron diferencias dadas principalmente por la posición que ocupaban en la máquina. El índice RULA más alto se encontró en la posición número 7 de la máquina “A”. Las y los trabajadores que se ubican en esta posición se encargaban de acomodar el producto dentro de contenedores plásticos y durante este proceso realizaban elevaciones de los brazos por encima del hombro y una rotación del tronco durante la estiba, así como posturas no neutras de la muñeca acompañadas de desviaciones radio cubital en el momento de acomodar el producto en el contenedor, todos estos movimientos, son de riesgo para la salud del trabajador. En cambio, las y los trabajadores de la máquina “B” presentaron resultados del índice RULA más bajos en comparación a los de la máquina “A” al ser la máquina “B” las más automatizada.

La especialización en el trabajo conlleva un aumento de la productividad y la calidad de éste. Sin embargo, cuando una misma tarea se prolonga durante jornadas enteras, e implica la realización de un mismo movimiento de forma repetida, las consecuencias pueden ser graves y dar como consecuencia la incapacidad de la trabajadora o trabajador para volver a realizar esa tarea. Prueba de ello se mostró en las y los participantes de este estudio, en donde se encontraron algunos grados de discapacidad reflejado en el cuestionario DASH y ésta estuvo relacionada directamente con la antigüedad en el puesto de trabajo, y en el que se encontró que a mayor antigüedad mayor discapacidad.

Ante estas situaciones de exposición a los diferentes riesgos ergonómicos y los TME, se recomienda que dentro de la empresa se implementen intervenciones para mejorar la organización del trabajo, con el fin de disminuir la probabilidad de daños que en algunos casos ya se visualizaron al presentarse diferentes grados de discapacidad según el DASH. Entre estas intervenciones, sería ideal incrementar las pausas laborales, mejorar las medidas ergonómicas, aumentar la vigilancia y hacer un seguimiento más minucioso de los casos ya detectados, con el fin de prevenir mayor daño en las y los trabajadores.

REFERENCIAS

- Agila Palacios, E., Colunga Rodríguez, C., González Muñoz, E. y Delgado García, D. (2014). Síntomas Musculoesqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Ciencia y trabajo*, 16(51), 198-205. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-2449201400030001>
- Almirall, P.J. (2013). Ergonomía. Su aplicación en salud ocupacional. En: Colectivo de autores. Temas de Salud Ocupacional I. La Habana: Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, 21-63. <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/cap2.pdf>
- Álvarez Casado, E., Hernández Soto, A., Tello Sandoval, S., (2009). Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos Editorial Factors Humans.
- Arenas, L. y Cantú, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. *Med Int Mex*. 29,370-379. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- Asencio Cuesta, S., Diego Mas, J., Alcaide Marzal, J. y González Cruz, M., (2009). Metodología para la generación de agendas de rotación de puestos de trabajo desde un enfoque ergonómico mediante algoritmos evolutivos, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia Departamento de Proyectos de Ingeniería. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/6287/tesisUPV3088.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Balderas López, M., Zamora Macorra, M. y Martínez Alcántara, S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria* 29, e1913. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662019000100129 <https://doi.org/10.15174/au.2019.1913>
- Bellorín, M., Sirit, y., Rincón, C., Amortegui, M. (2007). Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil. *Salud de los Trabajadores*, 15(2), 89-98. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200003&lng=es&tlng=es
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios Constitución Política de Política de los Estados Unidos Mexicanos, Constitución publicada en el Diario

- Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 Texto Vigente, Última Reforma publicada DOF 28-05-2021.: <http://www.diputados.gob.mx>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. Ley General de Salud, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984, Última Reforma DOF 12-07-2018. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_120718.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. Ley del Seguro Social, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995 Texto Vigente Última reforma publicada DOF 07-11-2019. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_del_Seguro_Social.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis, Ley Federal del Trabajo Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de abril de 1970 TEXTO VIGENTE Última Reforma Publicada 02-07-2019. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lft.htm>
- Caraballo Arias, Y.A. (2013). Epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, en: Echezuria, L., Fernández, M., Rísquez, A., Rodríguez, A. Temas de epidemiología y salud pública Capitulo 33, Tomo II, EBUC: 745–76 https://www.researchgate.net/publication/291165209_Epidemiologia_de_los_trastornos_musculo-esqueleticos_de_origen_ocupacional/link/569e960908aee4d26ad02fc6/download
- Carvajal Vera, C., Aranda Beltrán, C., González Muñoz, E., León Cortés, S. y González Baltazar, R. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos y factores de riesgo psicosocial en el personal de enfermería de cuidados intensivos en Ecuador, *Revista Salud Jalisco* 6 (1), 162-166. https://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?id_revista=371
- Castellet Feliu, E. , Vidal, N.y Conesa, X. (2010). Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. Trauma Fundación MAPFRE 21 (1), 34-43. https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21s1/pag02_04_res.html

- Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 123, a DOF26-02-2013.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288919&fecha=26/02/2013
- DIEGO-MAS, J. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Fernández González, M., Fernández Valencia, M., Manso Huerta, M., Gómez Rodríguez, M., Jiménez Recio, MC., y del Coz Díaz, F., (2014). Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón - C.P.R.P.M. Mixta. España Gerokomos, vol.25(1), 17-22. <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n1/comunicacion4.pdf>
- Fimbres Salazar, K., García Puga, J., Tinajero González, R., Salazar Rubial, R. y Quintana Zavala, M. (2016). Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos, *Revista de Enfermería 1(1)*.
<https://micologia.uv.cl/index.php/Benessere/article/view/1337>
- Fresquet, JL. (2011). Bernardino Ramazzini (1633-1714) Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia. Universidad de Valencia-CSIC. <https://www.historiadelamedicina.org/ramazzini.html>
- Garzón Duque, M., Ortiz Acosta, J., Tamayo Gaviria, N. y Mesa Navas, V. (2018). Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de mantenimiento de alcantarillado en una empresa de servicios públicos de Colombia y su relación con características sociodemográficas, laborales y condiciones médicas generales, *Medellín Rev Asoc Esp Med Trab*, 27(1), 1-61.
<http://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v27n1/1132-6255-medtra-27-01-17.pdf>
- Gómez Ramos, M., González Muñoz, E. y Franco Chávez, S., (2018). Condiciones ergonómicas y trastornos musculoesqueléticos en personal de ventas, *Revista Cubana de Salud y Trabajo* ;19(1): 15-20.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2018/cst181c.pdf>
- Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es
- Gutiérrez Strauss, A., Rodríguez Gutiérrez, M., Ramírez, L., Mora, E., Sánchez, K. y Trujillo, L. (2014). Condiciones de trabajo relacionados con desórdenes musculo esqueléticos de la extremidad superior

- en residentes de odontología, Universidad El Bosque Bogotá, D.C. *Salud Uninorte*. 30 (1), 63-72.
<http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v30n1/v30n1a08.pdf>
- Hernández, A. y Álvarez, E. (2003). Movimientos repetitivos, industria y ergonomía: perspectivas de una realidad. *Alta Dirección*. ISSN 0002-6549. No 227, 53-61.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=621575>
- Hernández, A., Pulido, J. y Gallardo, V., (2010). Aproximación a las causas ergonómicas de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, Junta de Andalucía. Consejería de Empleo.
https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2048_causas_ergonomicas_trastornos_musculoesqueleticos.pdf
- Hervás, J., Peiró, M., Navarro, C., Pérez, J., López M. y Martínez, T. (2006). Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Medicina Clínica* 127(12), 441-447. [https:// DOI:10.1157/13093053](https://doi.org/10.1157/13093053)
- Ilardi, J. (2012). Relationship between productivity, quality and musculoskeletal disorder risk among deboning workers in a Chilean salmon industry. *Work*, 41(5), 334-5.338. [https://doi: 10.3233/WOR-2012-0052-5334](https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0052-5334)
- IMSS Instituto Mexicanos del Seguro Social (2009). Entorno Económico, Demográfico, Epidemiológico y Social. Informe Ejecutivo y al Congreso 2008 – 2009. México.
http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/2010/2010_InformeEjecutivoFederal2009-2010.pdf
- IMSS Instituto Mexicanos del Seguro Social (2010). Estadística Salud en el Trabajo 2006 – 2010. México.
http://www.imss.gob.mx/estadisticas/financieras/Documents/VISaludenelTrabajo2010_final.xls
- IMSS Instituto Mexicanos del Seguro Social (2012). Informe de Rendición de Cuentas de la APF 2006-2012, México. <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/transparencia/rendicion/2006-2012/IRC1.pdf>
- IMSS Instituto Mexicanos del Seguro Social, Unidad de Prestaciones Económicas y Salud en el Trabajo/ Coordinación de Salud en el Trabajo (CST). (2016). Base de Riesgos de Trabajo.
<http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2016>

- IMSS Instituto Mexicanos de Seguridad Social, Unidad de Prestaciones Económicas y Salud en el Trabajo/ Coordinación de Salud en el Trabajo (CST). (2017). Base de Riesgos de Trabajo. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2017>
- IMSS Instituto Mexicanos de Seguridad Social, (2018). Memorias Estadísticas, Capítulo VII Salud en el Trabajo. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2018>
- IMSS, Instituto Mexicanos de Seguridad Social, (2019). Memoria Estadística. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2019>
- IMSS. Instituto Mexicanos de Seguridad Social, (2019). Memoria estadística 2019, capítulo III, patrones y salarios tamaño y registro patronal. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-estadisticas>
- IMSS Instituto Mexicanos de Seguridad Social, (2019). Memoria estadística 2019, Capítulo X Prestaciones económicas. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2019>
- IMSS Instituto Mexicanos de Seguridad Social (2018-2019). Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la Situación Financiera y los Riesgos del IMSS 2018-2019 Capítulo III. Seguro de Riesgos de Trabajo. <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20182019/21-InformeCompleto.pdf>
- IMSS Instituto Mexicanos de Seguridad Social Seguro de riesgos del trabajo capítulo 3 <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20182019/07-Cap03.pdf>
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2017). Industria manufacturera. <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/manufacturera/default.aspx?tema=E#uno>
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2019). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Tabulados Interactivos. www.inegi.org.mx
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019). Mujeres y hombres en México. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/MHM_2019.pdf

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo Cifras durante el primer trimestre de 2020. Comunicado de prensa núm. 219/20 19 de mayo de 2020.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/enoe_ie/enoe_ie2020_05.pdf

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s/f). Micro, pequeña y gran empresa. www.inegi.org.mx/doc/minimonografias/mpymes

Instituto Canario de Seguridad Laboral, (2016). Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral <https://www.fauca.org/wp-content/uploads/2016/05/folleto5.pdf>

Juno Nataren, J. y Noriega Elio, M., (2004). Los Trastornos Musculo esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo, *Salud de Los Trabajadores*. 12 (2), 27-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1411218>

Layana, E., Artieda, L. y Beloqui, A., (2000). Recaídas por enfermedades profesionales en un registro poblacional de declaración de casos (1989-1998). *Arch Prev Riesgos Labor*, Instituto Navarro de Salud Laboral. https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1032

Leñero Jiménez, M. y Solís Coiffer, G., (2014). Factores Ergonómicos y Mecánicos, en: Castro Albarrán Et. Al, *Salud Ambiente y Trabajo*, McGrawHill:311-316.

Ley Federal del Trabajo, Artículo 475, Última reforma publicada DOF 22-06-2018. <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/mx/mx212es.pdf>

Ley Federal del Trabajo, Artículo 513, Última reforma publicada DOF 22-06-2018. <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/mx/mx212es.pdf>

Ley del Seguro Social, Artículo 43, Última Reforma DOF 28-05-2012 https://www.senado.gob.mx/comisiones/seguridad_social/docs/LEY_IMSS.pdf

López Alonso, M., Martínez Aires, D., Martín González, E. (2011). Análisis de los riesgos musculoesqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas: Buenas prácticas. *Revista ingeniería de construcción*, 26(3), 284-298. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732011000300003>

- López, L. y Artazcoz, L., (2015). Evaluación de una intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en operarios de una empresa farmacéutica. *Arch Prev Riesgos Labor*;18(3), 136-42. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-25492015000300003&lng=es
- Luttmann, A. y Jager, M. (2004). Prevención de Lesiones Musculoesqueléticas en el Lugar de Trabajo, Serie Protección de la salud de los trabajadores, OMS. https://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/
- Malca Sandoval, S. (2017). Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña, *tesis para obtener el grado de Doctor*, Universitat de Lleida. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/420862/Tsms1de1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Mendinueta Martínez, M., Herazo Beltrán Y., Toro García, L., Cetares Barrios, R., Ortiz Berrio, K. y Ricardo Caiafa, J. (2020). Riesgo por movimiento repetitivo en los miembros superiores de trabajadores. Factores personales y laborales. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica (AVFT)* http://www.revistaavft.com/images/revistas/2020/avft_6_2020/20_riesgo_por_movimiento_repetitivo.pdf
- Márquez Gómez, M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, IV (14), 85-102.: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>
- Márquez Gómez, M. y Márquez Robledo, M. (2016). Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales. *Salud de los Trabajadores*, 24 (2), 67-77. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=375851163002>
- McAtamney, L. Y Corlett, E. N., (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, Inglaterra. http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM802/RULA_original%201993.pdf
- Ministerio de Salud de Chile. (2012). Prevención de Riesgos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores. [http://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7-%20Trabajo%20Repetitivo%20\(TMERT\)/](http://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7-%20Trabajo%20Repetitivo%20(TMERT)/)

[4-%20Herramientas/Manual%20de%20prevenci%C3%B3n%20de%20Trastornos%20Musculoesquel%C3%A9ticos%20de%20Extremidad%20Superior.pdf](#)

Montiel M., Romero J., Lubo Palma A. Quevedo A., Rojas L., Chacin B. y Sanabria Ch. (2006). Valoración de la carga postural y riesgo musculo esquelético en trabajadores de una empresa metal mecánica, *Salud de los Trabajadores*, 14 (1), 61-69. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es&tlng=es

Moore, J.S. y Garg, A., (1995). The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *American Industrial Hygiene Association Journal, USA*, 56:443-458 <https://doi:10.1080/15428119591016863>

Morales, J., y Carcausto, W. (2019). Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de salud del primer nivel de atención de la Región Callao. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(1), 38-48. Epub 28 de diciembre de 2020. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000100005&lng=es&tlng=es

Muñoz Poblete C., Vanegas López J. y Marchetti Pareto N. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2009-2010, *Med Segur Trab* 58 (228), 194-204. <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n228/original1.pdf>

NIOSH National Institute for Occupational for Occupational Safety and Health (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A Critical Review Of Epidemiologic Evidence For Work-related Musculoskeletal Disorders Of The Neck, Upper Extremity, And Low Back. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB97141>

NIOSH, National Institute for Occupational for Occupational Safety and Health, (2010). Trastornos musculo esqueléticos en el sector manufacturero. USA: DHHS (NIOSH),129. https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-129_sp/default.html

OIT, Organización Internacional del Trabajo (1981), Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C155

- OIT, Organización Internacional del Trabajo (1985) Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C161
- OIT, Organización Internacional del Trabajo (1997, Prevención de lesiones y enfermedades profesionales a través de la ergonomía. https://www.ilo.org/safework/info/instr/WCMS_115844/lang--es/index.html
- OIT, Organización Internacional del Trabajo. (2005). La salud y la seguridad en el trabajo. Ergonomía. <http://white.lim.ilo.org/spanish/260ameri/oitreg/activid/proyectos/actrav/proyectos/pdf/ergonomia.pdf>
- OIT, Organización Internacional del Trabajo (2006), Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo. https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C187
- OIT, Organización Internacional del Trabajo, s/f, La salud y la seguridad en el trabajo. Ergonomía. https://www.academia.edu/12352830/La_Salud_y_la_Seguridad_en_el_Trabajo_ERGONOMIA_Finalidad_del_m%C3%B3dulo
- OIT Organización Internacional del Trabajo. (2013). Prevención de las enfermedades profesionales documento GB.317/POL/3, 317.^a reunión del Consejo de Administración (Ginebra). http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_204788.pdf
- OIT Organización Internacional del Trabajo, Salud y seguridad en el trabajo, (2014). https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf
- OIT, Organización Internacional del Trabajo, (2019). Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia. https://www.ilo.org/dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- OMS Organización Mundial de la Salud, (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo, Serie protección de la salud de los trabajadores No. 5 https://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

ONU Noticias (2019). <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454601>

OSHA, (2007). Agencia Europea para la seguridad y salud en el trabajo FACTS, 72, ISSN 1681-2085. <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/72>

Pineda, L., y Haydee, L. (2015). Identificación de la etiología de la lumbalgia inespecífica relacionada con el manejo manual de carga en trabajadores de abastos en los comisariatos y propuesta del plan de mitigación y manejo clínico (Tesis de maestría). Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7931/1/TESIS%20FINAL%20LUISA%20LINTHON.pdf>

Ríos Alarcón, L. y Contreras Puente A., (2018). Lesiones musculoesqueléticas de extremidades superiores en trabajadores de una fábrica de cartón, Revista Colombiana de Salud ocupacional 8(1). [https://Doi: 10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.5175](https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.5175)

Ríos García, M. (2018). Trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en el Hospital Militar de Matanzas. Rev Méd Electrón, 40(6). <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2657/4081>

Rodríguez Márquez, E. V., Medina Chacón E.R., y Manero Alfert, R. (2008). Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 12(48), 147-156. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212008000300005&lng=es&tlng=es

Rula Rapid Upper Limb Assessment. <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Sáez, V., Arriagada C., Marco K. y Manríquez O. (2004). Prevalencia de lesiones musculoesqueléticas y factores de riesgo en trabajadores de plantas procesadoras de crustáceos en Chile. *Ciencia y trabajo* 6(13) 100-110. <http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/13/Pagina%20100.pdf>

Sáez V. y Troncoso Quijano, C. (2007). Prevalencia, percepción de síntomas y factores de riesgo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores expuestos y no expuestos a bajas temperaturas. *Ciencia y trabajo*; 9 (25), 99-112. <http://www.fiso-web.org/imagenes/publicaciones/archivos/3071.pdf>

Saifert A. (1999), El trabajo de la mujer y los riesgos de lesiones musculoesqueléticas, I Foro ISTAS de Salud Laboral, Valencia.

http://zaharra.steilas.eus/dok/arloak/lan_osasuna/gaiak/emakumea/Mujer&Musculoes.PDF

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2009). Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades.
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3923/stps/stps.htm>

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, DOF 13 de 11 del 2014
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5368114&fecha=13%2F11%2F2014

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, (2014). Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.
<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-006.pdf>

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, (2017), Salud y seguridad y salud en el trabajo en México.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279153/Libro-Seguridad_y_salud_en_el_trabajo_en_Mexico-Avances_retos_y_desafios_Digital_.pdf

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018); Las enfermedades de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos por ejercicio o motivo del trabajo en México.
http://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol079/vinculos/notas_6.html

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, (2018). Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23/11/2018

STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2020). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo ENOE.
<http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/pdf/perfiles/perfil%20nacional.pdf>

- Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de Comisiones Obreras de Asturias, (2014). Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral: <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesquel%C3%A9ticas-de-origen-laboral.pdf>
- Sobrino, F. (2002). Patología crónica acumulativa por microtraumatismos de repetición: nueva definición, patogenia, clínica general, factores de riesgo, controversias, MAPFRE Medicina, 14(2). <https://pdfs.semanticscholar.org/a789/3fbd4a9d2def991fbd6d58c11215f54090b2.pdf>
- Superinterintendencia de Riesgos de Trabajo, Ministerios de Trabajo, Empleo y Seguridad Social Argentina (2020). Guía de Actuación y Diagnóstico de Enfermedades Profesionales, Trastornos Musculoesqueléticos de Miembro Superior. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/16.1_trastorno_musculo_esqueletico_0.pdf
- Troconis, F., Lubo Palma, Adonias, Montiel, M., Quevedo, A.L., Rojas, L., Chacin, B y Petti, M. (2008). Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. *Salud de los Trabajadores*, 16(1), 29-38. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382008000100004&lng=es&tlng=es
- Unión de Mutuas Instituto de Biomecánica de Valencia Comissions Obreres del País Valencià, (1996). Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos. https://www.ibv.org/wp-content/uploads/2020/01/Evaluacion_Riesgos_mov_repetitivos.pdf
- Urrejola Contreras, GP., Pérez Casanova, DC., Pincheira Guzmán, EF., Pérez Lizama, MA., Ávila Rodríguez, A. y Zambra, Boris G. (2021). Desorden músculo esquelético en extremidad superior: valoración de riesgos e intervención en trabajadores del área industrial. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(1), 63-72. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552021000100063&lng=es&tlng=es
- Vallejo, J. (2002). Lesiones Musculo esqueléticas de Origen Ocupacional. México: Ergonomics Consulting Group.

- Vega, NL., Haro, ME., Quiñones, KA. y Hernández, C., (2019). Determinantes de riesgo ergonómico para desarrollo de trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en México *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 20(1),47-51. <http://www.revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsy/article/view/80/96>
- Vernaza Pinzón, P. y Sierra Torres, C. (2005). Dolor Musculoesquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública*, 7(3), 317-326. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642005000300007&lng=en&tlng=es
- Waters, T.R., Putz Anderson, V. y Garg, A., (1994). *Applications Manual for The Revised Niosh Lifting Equation*. National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. Ohio. <https://www.humanics-es.com/nioshliftingequationocr.pdf>
- Wolfgang, L. y Joachim, V., (2001). Ergonomía en: Jeanne Mager Stellman, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Tercera Edición, capítulo 29. <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+29.+Ergonom%C3%ADa>

ANEXOS

ANEXO I. MÉTODO RULA

RULA evalúa posturas concretas. Es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador o trabajadora durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas; bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador o trabajadora en cada postura.

Las mediciones por realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador o trabajadora mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador/a adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías, es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. La persona evaluadora experta puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

RULA divide el cuerpo en dos grupos: el grupo A, que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) con el objetivo de, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina la forma de medición del ángulo para cada miembro.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final arrojado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan a la persona evaluadora sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El procedimiento de aplicación del método se lleva a cabo de manera minuciosa. Primeramente, se deben determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador o trabajadora durante varios de estos ciclos, posteriormente seleccionar las posturas que se evaluarán y para cada postura determinar si se evaluará el lado derecho o izquierdo del cuerpo (en caso de duda se evaluarán ambos lados). Al mismo tiempo es importante determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Es fundamental obtener la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos. Una vez hecho esto se deben revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones y de ser necesario, se debe rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura. En caso de haber introducido cambios, se debe evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación, se muestra la forma de evaluar los diferentes ítems:

Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.

Puntuación del brazo

El primer miembro a evaluar es el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se debe medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco. La figura 1 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar a la persona evaluadora a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 1).

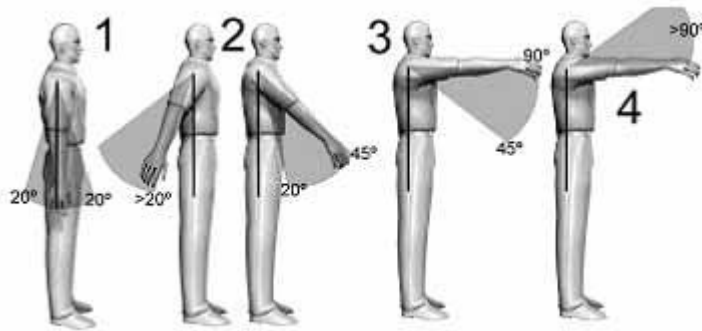


Figura 1. Posiciones del brazo.

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión >90°

Tabla 1. Puntuación del brazo.

La puntuación asignada al brazo puede verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador o trabajadora posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco; o bien, si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementa o disminuye el valor original de la puntuación del brazo. En un caso hipotético, si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador o trabajadora, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 1 sin alteraciones.

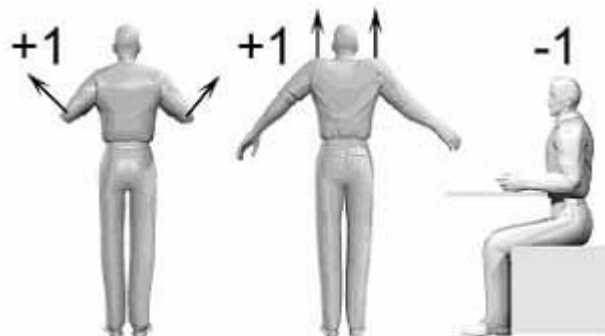


Figura 2. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado
+1	Si los brazos están abducidos
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo

Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

Puntuación del antebrazo

A continuación, se analiza la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La figura 3 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consulta la tabla 3 para determinar la puntuación establecida por el método.

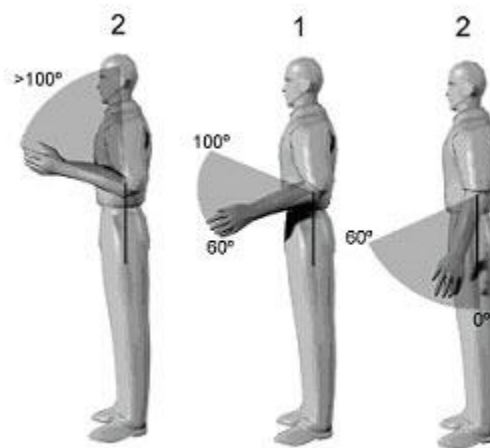


Figura 3. Posiciones del antebrazo.

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Tabla 3. Puntuación del antebrazo.

La puntuación asignada al antebrazo puede verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo puede verse aumentada en un punto la puntuación original. La figura 4 muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla 4 se pueden consultar los incrementos a aplicar.



Figura 4. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del antebrazo.

Puntuación de la Muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analiza la posición de la muñeca. En primer lugar, se determina el grado de flexión de la muñeca. La figura 5 muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procede a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 5.

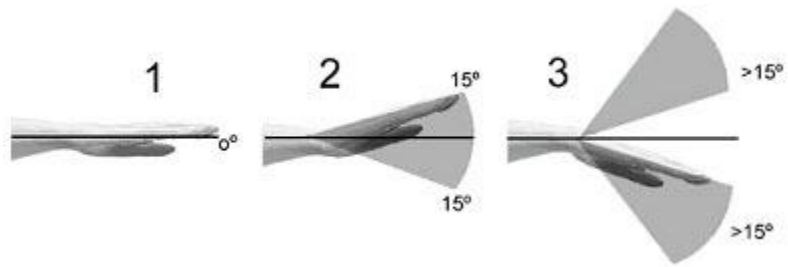


Figura 5. Posiciones de la muñeca.

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°
3	Para flexión o extensión mayor de 15°

Tabla 5. Puntuación de la muñeca.

El valor calculado para la muñeca se ve modificado si existe desviación radial o cubital (figura 6). En ese caso, se incrementa en una unidad dicha puntuación.



Figura 6. Desviación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente

Tabla 6. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca, se valora el giro de la misma. Este nuevo valor es independiente y no se añade a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

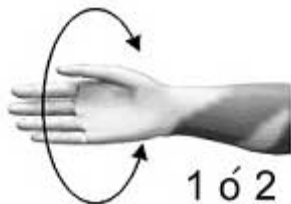


Figura 7. Giro de la muñeca.

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca.

Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello

(NO UTILIZADAS EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN)

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procede a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

Puntuación del cuello

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque es el cuello. Se evalúa inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla 8. La figura 8 muestra las tres posiciones de flexión del cuello, así como la posición de extensión puntuadas por el método.

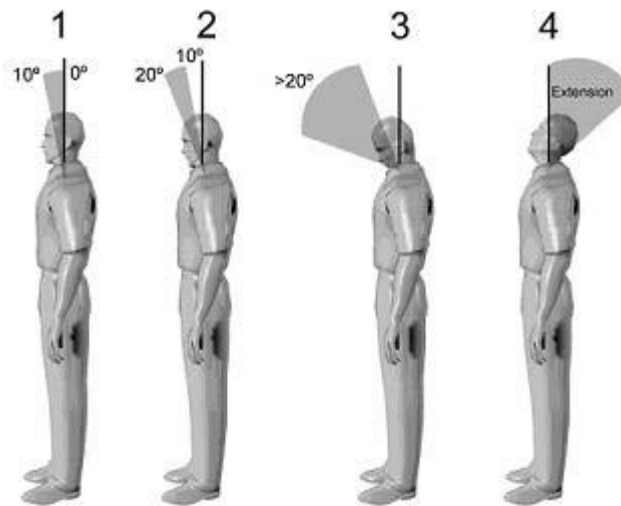


Figura 8. Posiciones del cuello

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Tabla 8. Puntuación del cuello.

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello puede verse incrementada si el trabajador o trabajadora presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla 9.

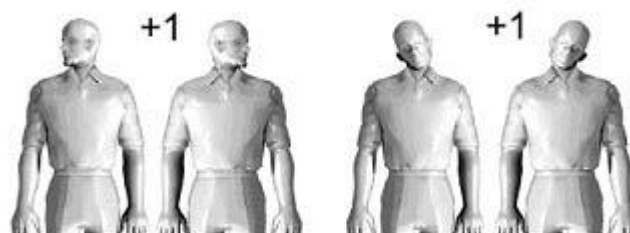


Figura 9. Posiciones que modifican la puntuación del cuello

Puntos	Posición
--------	----------

+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Tabla 9. Modificación de la puntuación del cuello.

Puntuación del tronco

El segundo miembro a evaluar es el tronco. Se debe determinar si el trabajador o trabajadora realiza la tarea sentada o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se selecciona la puntuación adecuada de la tabla 10.

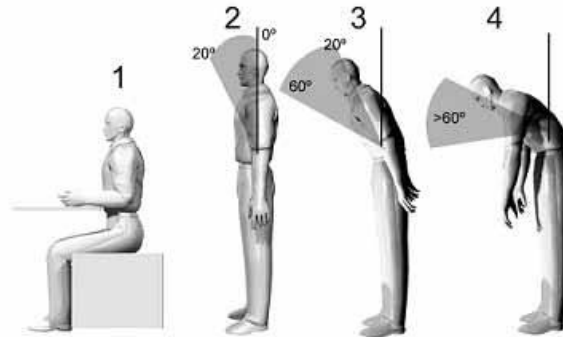


Figura 10. Posiciones del tronco.

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

Tabla 10. Puntuación del tronco.

La puntuación del tronco incrementa su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto pueden incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

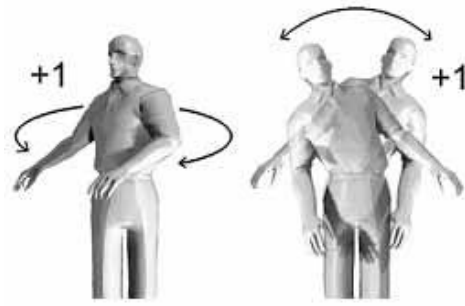


Figura 11. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco.

Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador o trabajadora, se evalúa la posición de las piernas. En el caso de éstas, el método no se centra, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. En cambio, son los aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla 12 es finalmente obtenida la puntuación.

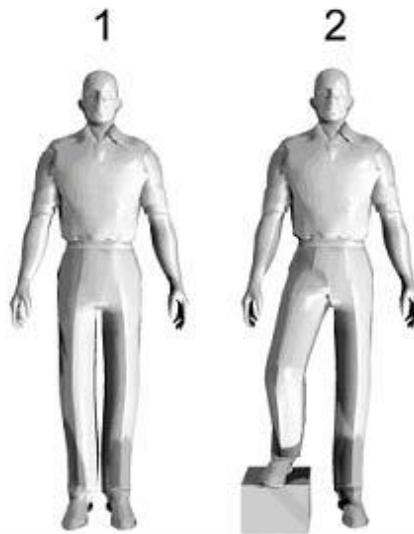


Figura 12. Posición de las piernas.

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Tabla 12. Puntuación de las piernas.

Puntuaciones globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procede a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

Puntuación global para los miembros del grupo A

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asigna una puntuación global para el grupo A mediante la tabla 13.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 13. Puntuación global para el grupo A.

Puntuación global para los miembros del grupo B

De la misma manera, se obtiene una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la tabla 14.

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7

2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 14. Puntuación global para el grupo B.

Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

Las puntuaciones globales obtenidas se ven modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementan en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican. Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añade a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

Puntos	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Tabla 15. Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas.

Puntuación Final

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasa a denominarse puntuación C. Asimismo, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denomina puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtiene una puntuación final global para la tarea que oscila entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extrae de la tabla 16.

	Puntuación D						
Puntuación C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Tabla 16. Puntuación final.

Recomendaciones

Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla 17, se obtiene el nivel de actuación propuesto por el método RULA. Así la persona evaluadora puede determinar si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea. La evaluadora o evaluador será capaz, por tanto, de detectar posibles problemas ergonómicos y las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo. En definitiva, el uso del método RULA le permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados. La magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad

muscular, indicarán los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste.

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Tabla 17. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

ANEXO II. CUESTIONARIO DASH

Instrucciones

Este cuestionario contiene preguntas acerca de sus síntomas y de su capacidad para llevar a cabo ciertas actividades. Por favor, conteste todas las preguntas haciendo un círculo alrededor del número que mejor describe su condición durante la última semana. Si durante la semana pasada no pudo llevar a cabo alguna de las actividades mencionadas en el cuestionario, escoja la respuesta que mejor describa su situación si hubiese podido hacer dicha actividad. Conteste si fue capaz de realizar la actividad, sin importar con qué mano o brazo lo hizo ni cómo lo hizo.

Ponga una **X** en la casilla que mejor indica su capacidad para llevar a cabo las siguientes actividades durante la semana pasada.

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. Abrir un bote que tenga la tapa apretada, dándole vueltas					
2. Escribir a mano					
3. Hacer girar una llave dentro de la cerradura					
4. Preparar una comida					
5. Abrir una puerta pesada empujándola					
6. Colocar un objeto en una tablilla que está más arriba de su estatura					

7. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)					
8. Hacer el patio o cuidar las matas					
9. Hacer la cama					
10. Cargar una bolsa de compra o un maletín					
11. Cargar un objeto pesado (de más de 10 libras)					
12. Cambiar una bombilla que está más arriba de su estatura					
13. Lavarse el pelo o secárselo con un secador de mano (blower)					
14. Lavarse la espalda					
15. Ponerse una camiseta o un suéter por la cabeza					
16. Usar un cuchillo para cortar alimentos					
17. Realizar actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (jugar a las cartas, tejer, etc.)					
18. Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (batear, jugar al golf, al tenis, etc.)					
19. Realizar actividades recreativas en las que mueve el brazo libremente (lanzar un frisbee o una pelota, etc.)					
20. Poder moverse en transporte público o en su propio auto (tomar guagua, taxi, guiar su carro, etc.)					
21. Actividad sexual					

Marque con una X en donde de una mejor respuesta a cada pregunta	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
22. ¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?					
23. ¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?					
Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha	Muchísima
24. Dolor de brazo, hombro o mano					
25. Dolor de brazo, hombro o mano al realizar una actividad específica					
26. Hormigueo en el brazo, hombro o mano					
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano					
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano					
Haga un círculo alrededor del número correspondiente:	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
29. ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?					
30. Me siento menos capaz, menos útil o con menos confianza en mí debido al problema del brazo, hombro o mano.					

Trabajo/Ocupación (Opcional) Con las siguientes preguntas se intenta determinar las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluidos los quehaceres del hogar de ser ésta su ocupación principal). Indique cuál es su trabajo/ocupación: _____
 No trabajo. (Pase a la sección siguiente.)

Por favor, haga un **X** que mejor describe su capacidad física durante la semana pasada.

:	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas de su trabajo como normalmente las hace?					
2. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas propias de su trabajo a causa del dolor de brazo, hombro o mano?					
3. ¿Se le hizo difícil hacer su trabajo tan bien como quisiera?					
4. ¿Se le hizo difícil realizar su trabajo en el tiempo en que generalmente lo hace?					

Puntuación de discapacidad/síntoma

La puntuación del DASH tiene dos componentes: las preguntas de discapacidad/síntomas (30 preguntas, puntuación del 1-5) y las secciones opcionales de trabajo/ocupación y de atletas de alto rendimiento/músicos (4 preguntas, puntuación del 1-5).

Para poder calcular la puntuación de discapacidad/síntomas, hay que completar al menos 27 de las 30 preguntas. Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se halla el promedio, obteniendo así una puntuación del uno al cinco. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25. A mayor puntuación, mayor discapacidad.

Puntuación de DASH de discapacidad/síntoma =
$$\left[\frac{\text{suma de n respuestas}}{n} - 1 \right] \times 25;$$

Donde “n” es igual al número de las respuestas completadas.

Secciones opcionales (trabajo/ocupación)

Cada sección opcional consta de cuatro preguntas, que las personas pueden contestar según la naturaleza de éstas. La finalidad de las secciones opcionales es identificar las dificultades específicas que pueden presentar las y los atletas de alto rendimiento/músicos u otro grupo de profesionales pero que no necesariamente afectan a sus actividades cotidianas y por consiguiente pueden pasar desapercibidas en la sección de las 30 preguntas del DASH.

Para calcular la puntuación de la sección de 4 preguntas, se sigue el procedimiento descrito anteriormente. Para poder calcular la puntuación hay que contestar las cuatro preguntas. Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se divide entre cuatro. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25.

Preguntas sin contestar

Si la persona deja sin contestar más del 10% de las preguntas (es decir, más de 3 preguntas), no se puede calcular la puntuación DASH de discapacidad/síntoma. Siguiendo esta misma regla (es decir, no se pueden dejar sin contestar más del 10% de las preguntas), no es aceptable que se dejen preguntas sin contestar en las secciones opcionales de trabajo/ocupación y de atletas de alto rendimiento/músicos, porque cada sección consta solamente de 4 preguntas.

El libro

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN MIEMBRO SUPERIOR

Resultados de una Investigación

Se terminó de imprimir en 2022

Editado por

PIENSO A. C.

La edición consta de 1,000 ejemplares
más sobrantes para reposición

PIENSO en Latinoamérica

Programa de Investigación EN Salud Ocupacional

ISBN: 978-607-97488-7-6



9 786079 748876